

UNIVERSITÉ DE PARIS

FACULTÉ DE PHARMACIE

Année 1933 - 1934

N° 19

RECHERCHES BOTANIQUES ET CHIMIQUES SUR QUELQUES CACTACÉES

THÈSE

pour l'obtention du Diplôme de

Docteur de l'Université de Paris (PHARMACIE)

présentée et soutenue le samedi 7 Juillet 1934

PAR

Mlle Renée JACQUET

Pharmacien

Lauréat (Prix MENIER) de la Faculté de Pharmacie

JURY { MM. Em. PERROT, *Président.*
H. COUTIÈRE, *Professeur.*
M. MASCRÉ, *Agrégé.*

Imprimerie Lucien CARIO

13, Passage Trubert-Bellier

PARIS

1934

RECHERCHES BOTANIQUES ET CHIMIQUES
SUR QUELQUES CACTACÉES

THÈSE

pour l'obtention du Diplôme de

Docteur de l'Université de Paris
(PHARMACIE)

présentée et soutenue le samedi 7 Juillet 1934

PAR

Mlle Renée JACQUET

Pharmacien

Lauréat (Prix MENIER) de la Faculté de Pharmacie

JURY } MM. Em. PERROT, *Président.*
H. COUTIÈRE, *Professeur.*
M. MASCRÉ, *Agrégé.*

Imprimerie Lucien CARIO

13, Passage Trubert-Bellier

PARIS

1934

PERSONNEL DE LA FACULTÉ DE PHARMACIE

ADMINISTRATION

MM. GUERIN, *Doyen*, O. *, ☉ I.
P. LEBEAU, *Assesseur*, O. *, ☉ I.
P. DESPORT, *Secrétaire*, *, ☉ I.

PROFESSEURS

MM. GUERIN, O. *, ☉ I. Botanique générale.
BEHAL, Membre de l'Institut, G.O. *, ☉ I. Chimie organique.
PERROT, O. *, ☉ I. Histoire naturelle des médicaments.
COUTIERE, O. *, ☉ I. Zoologie.
LEBEAU, O. *, ☉ I. Pharmacie chimique.
BOUGAULT, *, ☉ I. Chimie analytique.
GORIS, *, ☉ I. Pharmacie galénique.
TASSILLY, O. *, ☉ I. Physique.
DAMIENS, *, ☉ I. Chimie minérale.
HERISSEY, O. *, ☉ I. Chimie biologique.
SOMMELET, *, ☉ I. Hydrologie et Hygiène.
LUTZ, *, ☉ I. Cryptogamie et Microbiologie.
FABRE, *, ☉ I. Toxicologie.
LAUNOY, O. *, ☉ I. Professeur sans chaire.

Doyen honoraire : M. RADAIS, O. *, ☉ I.

Professeurs honoraires : MM. DELEPINE, O. *, ☉ I. et GUERBET, *, ☉ I.

CHARGES DE COURS

MM. Marc HONNORAT, *, ☉ I. . Législation et Déontologie pharmaceutiques.
LAUNOY, O. *, ☉ I. Pharmacodynamie.
DELABY, *, ☉ I. Minéralogie.
PICON, ☉ I. Chimie minérale.
BACH, ☉ I. Microbiologie.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. DELABY, *, ☉ I.
PICON, ☉ I.
MASCRE, ☉ I.
FLEURY, ☉ I.

MM. BACH, ☉ I.
BEDEL, ☉ I.
REGNIER, ☉ I.

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. BEDEL, ☉ I., *agrégé*, chargé des T. P. de 1^{re} année. Chimie générale.
FLEURY, ☉ I. et REGNIER, ☉ I. : *agrégés*,
chargés des travaux de Chimie analytique.
SOUEGES, ☉ I. Micrographie.
LEROUX, ☉ I. Physique.
DEVAL, *, ☉ I. Microbiologie.
DELABY, *, ☉ I., PICON, ☉ I. et MASCRE, ☉ I. :
agrégés, chargés des travaux de 4^e année.
Bibliothécaire en Chef : M. BERNARD, ☉ I.



A MONSIEUR LE PROFESSEUR EM. PERROT

Membre de l'Académie de Médecine
et de l'Académie d'Agriculture de France
Officier de la Légion d'honneur

Très respectueux hommage.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR H. COUTIERE

Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur

Hommage de profonde gratitude.

A MON PÈRE

*Je dédie ce travail, en témoignage
de ma plus profonde affection.*

A MES PARENTS

A MES AMIS

INTRODUCTION

Il est bien peu de végétaux dont l'aspect soit aussi déconcertant que celui des Cactacées. Dressant à plusieurs fois la hauteur d'un homme des raquettes ou des cierges couverts de piquants, ou bien réduites à des masses presque amorphes qu'un véritable mimétisme a faites semblables aux rochers sur lesquels elles vivent, les espèces de cette famille devaient s'acquérir la ferveur de ceux qui aiment l'étrange, recherchent l'anormal. Sur la cheminée de ce caligaresque STRACHWITZ, dont PAUL MORAND (1) a fait le héros de sa *Nuit de Charlottenburg*, ce sont des Cactées, ces « plantes grasses d'un vert vénéneux qui sortent de grès Sung et d'où s'élancent des poils droits comme ceux du dormeur éveillé par la peur ».

D'abord orgueil des riches collectionneurs, les Cactacées se sont beaucoup popularisées depuis quelques années et rares sont aujourd'hui les boutiques de fleuristes où n'apparaissent pas, au milieu de fleurs de chez nous, leurs contours agressifs.

Doit-on s'étonner que de telles plantes aient été plus goûtées des curieux que des botanistes et faut-il être surpris que leur histologie soit encore fort obscure? Evidemment non, car ce sont surtout des matériaux d'herbier que l'anatomiste végétal étudie et point n'est besoin d'insister sur ce que deviennent les Cactées quand elles ont été desséchées.

Le travail que nous avons entrepris, sur les conseils de notre Maître, M. le Professeur EM. PERROT, n'a été possible qu'à l'aide des nombreux échantillons vivants ou stabilisés que nous avons pu rassembler grâce à lui.

En rédigeant ce mémoire, les heures que nous avons passées dans son Laboratoire revivent dans notre mémoire. Par lui, elles ont été douces et profitables; notre seul orgueil serait d'avoir pu profiter de ses leçons et de ses conseils pour

(1) P. MORAND. — *Fermé la nuit*. Paris, 1923, p. 90-91.

mériter de nous dire son élève. Qu'il nous permette en tout cas de lui dire combien est sincère notre reconnaissance, respectueux notre dévouement.

A Monsieur le Professeur H. COUTIÈRE, membre de l'Académie de Médecine, qui nous a accueilli avec son affabilité coutumière et qui a bien voulu nous faire part de ses observations sur la biologie des « plantes grasses », nous sommes heureuse d'exprimer notre profonde reconnaissance.

Nous remercierons également M. le Professeur agrégé M. MASCRÉ, pharmacien en chef de l'Hôpital Lariboisière, qui s'est intéressé de longue date à nos recherches et qui a bien voulu, avec MM. les Professeurs PERROT et COUTIÈRE, faire partie du jury de notre Thèse.

Nous avons aussi pu profiter des précieux renseignements que nous a donnés avec tant d'amabilité M. A. GUILLAUMIN, Professeur de Culture au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, et c'est grâce à lui que nous avons pu obtenir de nombreuses photographies de Cactées mexicaines prises par LÉON DIGUET lors de son séjour au Mexique. Nous sommes heureuse de lui exprimer notre vive gratitude et d'adresser un souvenir de sympathie à la mémoire de LÉON DIGUET qui nous a si agréablement intéressée par ses conversations bien pittoresques et bien vivantes sur les Cactées du Mexique, au milieu desquelles il a passé plus de trente ans.

Et à M. le Docteur R. WEITZ, assistant au Laboratoire de Matière médicale de la Faculté de Pharmacie, qui nous a fait bénéficier des trésors de son érudition, nous disons aussi un cordial merci.

De plusieurs Cactacées auxquelles on attribue des propriétés thérapeutiques nous avons dû faire une brève étude chimique. Le Docteur P. BOURCET fut notre guide, un guide très sûr dont nous n'avons pas oublié la paternelle bienveillance et auquel nous tenons à manifester aujourd'hui la plus affectueuse gratitude.

PLAN GÉNÉRAL DU TRAVAIL

PREMIERE PARTIE

Généralités

Chapitre I. — La famille des Cactacées dans le domaine botanique.

Chapitre II. — Historique et terminologie.

Chapitre III. — Répartition géographique.

Chapitre IV. — Classification.

Chapitre V. — Caractères généraux de la famille.

1° Morphologie externe;

2° Affinités;

3° Reproduction;

4° Biologie. Culture. Acclimatation.

Chapitre VI. — Caractères anatomiques généraux.

Chapitre VII. — Composition chimique.

Chapitre VIII. — Economie : les Cactacées dans

l'alimentation;

l'industrie;

la thérapeutique.

DEUXIEME PARTIE

Etude particulière des Espèces médicinales les plus importantes

Chapitre I. — Les *Cereus* médicinaux :

Cereus grandiflorus Mill.;

Cereus nycticalus Link;

Cereus Pecten-aboriginum Engelm.;

Cereus gummosus Engelm.;

Cereus Sargentianus Orcutt;

Cereus peruvianus Mill.;

Cereus triangularis Haw.

Autres *Cereus* médicinaux.

Chapitre II. — Les Echinocactées médicinales :

« Peyotl », *Echinocactus Williamsii* Lem.;

Pelecyphora aselliformis Ehr.

Autres *Echinocactus* médicinaux.

Chapitre III. — Les Opuntiées médicinales :

Opuntia vulgaris Mill.;

Opuntia decumana Haw.;

Opuntia Dillenii Haw.

Autres *Opuntia*.

La cochenille.

Mamillariées,

Pereskiées,

Rhipsalidées.

CONCLUSIONS.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

PREMIÈRE PARTIE

Généralités

CHAPITRE PREMIER

La Famille des Cactacées dans le domaine botanique

Les Cactacées sont des végétaux vivaces qui peuvent affecter les apparences les plus variées, tantôt naines et plus ou moins rampantes ou frutescentes, avec des formes en boules, étoilées, simples ou ramifiées, tantôt au contraire arborescentes et gigantesques, atteignant des proportions considérables, tantôt non ramifiées, tantôt avec l'aspect de candélabres, de raquettes, de lanières, simples ou articulées.

Ces végétaux extraordinairement vivaces, spécialement adaptés pour vivre et fructifier en milieu aride, sont caractérisés par un épiderme charnu et vert, une absence totale de feuilles (ou possèdent parfois des feuilles très rudimentaires) et par un système de défense varié qui se présente sous forme d'aiguillons très forts et acérés, d'aiguillons aréolés, de harpons barbelés de crins ou de laine en chevelures plus ou moins épaisses. Les fleurs sont variées, généralement très colorées et largement épanouies. Par leur fructification abondante, ces plantes jouent un rôle économique important chez la population indigène des milieux désertiques.

Les Cactacées sont des Dicotylédones dialypétales inféro-variées. L. GUIGNARD (1) les a ainsi définies :

« Plantes grasses, à tige verte, polymorphe, globuleuse, cannelée, aplatie, etc., avec piquants groupés sur des mamelons représentant des rameaux atrophiés et les insertions des

(1) L. GUIGNARD. — Le Jardin botanique de la Faculté de Pharmacie de Paris. 4^e édit., 1929, p. 122.

feuilles avortées... Sépales, pétales, étamines, carpelles ordinairement ∞ ; ovaire infère, ovules ∞ anatropes; style unique divisé au sommet; le fruit est une baie... »

Comme nous l'avons dit, les caractères extérieurs sont tellement nets et spéciaux qu'à première vue on pourra toujours reconnaître si l'on est en présence d'une plante de cette famille. Leur port très particulier ne se retrouve guère approchant que chez certaines Euphorbes appelées « Euphorbes cactiformes », qui s'en distinguent par la présence de latex et par la disposition des épines (1).

Les Cactacées et quelques autres végétaux d'aspect analogue portent vulgairement le nom de « plantes grasses ».

Les Cactacées ont de tout temps excité la curiosité par leurs formes étranges; elles sont cultivées avec passion en Allemagne. En France, elles ont subi les fluctuations de la mode, mais actuellement elles jouissent d'une grande vogue et plaisent par leur floraison abondante; la forme géométrique de ces plantes correspond aux formes artistiques du moment. Peut-être aussi sont-elles les plantes qui résistent le mieux aux températures élevées et à l'atmosphère desséchante du chauffage central, de plus en plus répandu.

Les présentations de Cactées aux expositions horticoles remportent toujours de vifs succès; elles ont été l'un des principaux ornements horticoles de l'Exposition coloniale internationale de 1931.

(1) Les Cactacées n'ont pas de latex, les Euphorbes en ont; il est facile de le déceler en faisant une piqûre d'épingle.

Les épines ne sont ni en même nombre, ni de même nature dans les deux groupes : l'Euphorbe cactiforme est souvent inerme, mais quand elle possède des épines, leur nombre au même point est de une, deux ou trois.

CHAPITRE II

Historique

Cette famille des Cactacées est presque toute entière indigène des parties chaudes de l'Amérique. Elle a été propagée en Europe et y a été connue peu de temps après la découverte du Nouveau-Monde, par l'introduction de quelques *Opuntia* qui se sont naturalisés dans les régions qui bordent la Méditerranée, puis de quelques autres espèces qui ont figuré dans les jardins.

Les espèces à rameaux articulés et comprimés furent nommés *Opuntia*, du nom d'une plante épineuse indéterminée, citée par THÉOPHRASTE, et qui naissait près d'Opus, capitale de l'ancienne province grecque de la Phocide; c'était le pays des Opuntiens, voisin de la Thessalie, où ces sortes de plantes croissaient en abondance.

Les espèces à sillons et à angles verticaux furent nommées *Cactus*, d'un ancien nom sous lequel THÉOPHRASTE désignait une plante épineuse de Sicile. Mais, d'après DELAUNAY, le mot *Cactus* vient du verbe grec *kaio*=brûler, parce que la piqure des épines détermine des douleurs brûlantes.

TOURNEFORT (1) est le premier botaniste qui tenta une classification. Avec le petit nombre d'espèces qui étaient connues de son temps il forma deux genres : genre *Opuntia* et genre *Melocactus*.

Melocactus vient du latin *Melo*=Melon et *Cactus*=Cactée, parce que ce végétal affecte la forme du melon et est aussi pourvu de côtes.

Le Père PLUMIER, qui observa un très grand nombre de *Cactus* dans les Antilles, établit un troisième genre *Pereskia*, pour désigner les espèces à feuilles planes. Ce mot *Pereskia* fut dédié à un Français, Nicolas PEIRESC, membre du Parle-

(1) PITTON DE TOURNEFORT. — *Institutiones rei herbariae*. Parisiis, 1700, p. 239-240 et p. 653.

ment d'Aix, qui a laissé des travaux sur la culture de ces plantes.

Certains auteurs expliquent l'étymologie du mot *Cereus* de la façon suivante : *Cereus*, du nom latin *cereus*=bougie de cire, parce qu'en Amérique les tiges desséchées et trempées dans l'huile servaient de flambeaux.

Ce terme *Cereus* paraît avoir été employé en premier lieu par C. BAUHIN (1) pour désigner le *Cereus peruvianus* et repris ensuite par VOLKAMMER, HERMANN (2), etc., qui l'étendent au *Cereus grandiflorus*, au *Cereus flagelliformis* et quelques autres espèces. Plus tard, en 1768, MILLER (3) introduit le mot *Cereus* comme nom de genre qui fut ensuite mis en valeur surtout par HAWORTH (4) et DE CANDOLLE (5).

Après TOURNEFORT et PLUMIER, de nombreux auteurs s'attachèrent à la question des Cactacées : HERMANN, LINNÉ, Bernard DE JUSSIEU, A.-L. DE JUSSIEU (6).

VENTENAT, dans son *Tableau du Règne végétal*, réduisit les *Cactus* à constituer seuls une famille à laquelle il donna le nom de Cactoïdes.

En 1805, DE CANDOLLE admit la famille des Cactoïdes de VENTENAT, en lui conservant son nom primitif de *Cacti*.

C'est à partir de cette époque que la famille des Cactacées fut réellement constituée.

Depuis DE CANDOLLE, DE JUSSIEU, LINDLEY (7), beaucoup d'autres auteurs se sont occupés de la classification des Cactacées, ce sont : PFEIFFER, LEMAIRE, MIQUEL, le Prince DE SALM-DYCK, FORSTER, DE MONVILLE, BENTHAM et HOOKER, BAILLON, LAUTERBACH, SCHUMANN.

Plusieurs auteurs : TURPIN (1830), LABOURET (1853) (8) ont examiné la germination dans différents genres de cette fa-

(1) C. BAUHIN. — *Pinax theatri botanici*. Ficus Indica, Opuntia, etc. Basileae, 1623, p. 458.

(2) Paul HERMANN. — *Paradisus batavus*. Lugduni Batavorum, 1698.

(3) Ph. MILLER. — *Gardener's Dictionary*, édit. VIII, London, 1768.

(4) A. H. HAWORTH. — *Synopsis Plantarum succulentarum*. Londini, 1812, p. 173 à 183.

(5) DE CANDOLLE (A. P.). — Famille des Cactacées. *Mém. Mus. Hist. nat.*, Paris, 1828, 17 (119 p. avec 21 pl.), p. 24, 39, etc...

(6) Antoine-Laurent DE JUSSIEU. — *Genera plantarum secundum ordines naturales disposita*. Parisiis, p. 310.

(7) LINDLEY. — *The vegetable Kingdom*. 1853, p. 746.

(8) LABOURET. — *Monographie de la famille des Cactées*. Paris, 1853.

mille, tandis que d'autres se sont spécialisés dans l'étude du coussinet et des nœuds vitaux : RICHARD, Aug. DE SAINT-HILAIRE, D^r CLOS (1) ou de la fécondation chez les Cactacées.

Les travaux des botanistes modernes nous ont peu renseignés sur l'anatomie de ces plantes; l'opinion admise jusqu'ici était de reconnaître que ces plantes étaient composées d'une écorce très épaisse, à parenchyme mou rempli d'une sève abondante, puis d'un anneau de tissu lignifié formé de fibres serrées et d'une moelle.

Des travaux plus récents furent publiés par BRITTON et ROSE (2) en quatre gros fascicules merveilleusement illustrés où ces auteurs représentent chaque espèce et donnent une courte description à l'appui de chaque illustration.

En 1928 un ouvrage posthume de LÉON DIGUET (3), revu par M. A. GUILLAUMIN, nous parle abondamment des Cactées du Mexique où l'auteur a vécu de longues années. Plus récemment, en 1931, M. A. GUILLAUMIN publie les *Cactacées cultivées*, ouvrage agréable et plaisant à l'usage des amateurs de Cactées chaque jour plus nombreux.

(1) CLOS (D^r). — Du coussinet et des nœuds vitaux. Toulouse, 1860.

(2) BRITTON et ROSE. — The *Cactaceae*. Washington, 1922.

(3) LÉON DIGUET. — Les Cactacées utiles du Mexique, ouvrage revu par A. GUILLAUMIN. Paris, 1928.

CHAPITRE III

Répartition géographique

Toutes les Cactacées sont américaines : Amérique méridionale, tropicale, sub-tropicale, Antilles, Mexique..., sauf un *Rhipsalis* ou deux qui appartiennent à l'Afrique ou à Ceylan.

Quoique toutes ces espèces soient originaires des régions tropicales et sub-tropicales, il en est cependant quelques-unes qui remontent jusqu'au Canada vers le 50° degré ou qui descendent jusqu'aux contrées les moins chaudes du Chili et peuvent s'accommoder du climat de nos jardins, où elles passent l'hiver et sont cultivées comme des curiosités.

Comme le plus grand nombre des plantes grasses, elles croissent dans les milieux secs, bien exposés au soleil ou sur les rochers. La partie équinoxiale de l'Amérique est leur véritable patrie (fig. 1). On les trouve dans les parties sèches et rocailleuses tandis qu'elles manquent presque complètement dans les grandes plaines humides de l'Amérique du Nord.

Ce sont des plantes robustes, possédant une grande résistance vitale. Elles se rencontrent dans les savanes arides où toute autre végétation serait impossible. Le D^r MORRIS, dans *The Garden's Chronicle* (1884), relate l'observation suivante : « La zone littorale actuellement aride et dénudée de l'île de Sainte-Hélène, jadis peuplée d'une luxuriante végétation, ne montre plus aucune trace de végétation, à part une Cactée : **Prickly Pear** ou « poire piquante » et quelques Mésembryanthémacées » (1). Nous avons donc là un exemple de la robustesse de ces végétaux.

Les Cactacées ont leur développement principal au Mexique.

Dans le centre du Mexique grandit le *Pilocereus senilis* Lem., représenté par de gigantesques colonnes atteignant 18

(1) *** (Anonyme). — Prickly Pear (*Opuntia cochinillifera*). *America Pharm. Journ.*, juin 1885, (3^e s.), **15**, p. 1072.

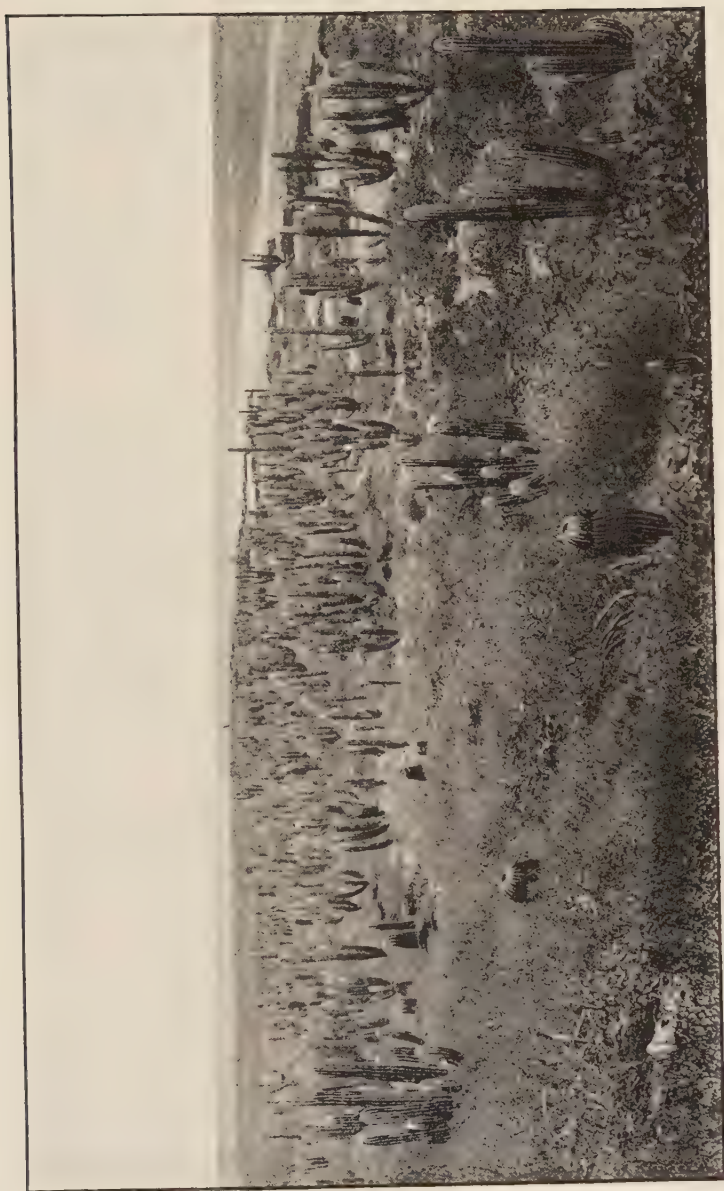


Fig. 1. — Massif de *Pachycereus Pringlei* Britt. et Rose, établi spontanément
sur des alluvions (golfe de Californie).

Cliché Léon Dieuer.

à 24 mètres de hauteur et 30 à 60 centimètres de diamètre, revêtues d'aiguillons piliformes. Le sommet de ces Cierges est constamment incliné vers le Sud; c'est sur la partie tournée dans cette direction, c'est-à-dire vers le soleil, que prennent naissance les fleurs, de couleur jaune. Ils sont là par milliers, hauts comme des maisons, épais comme le corps de l'homme, couverts de ces longs poils-épines gris d'argent.

Aux environs de Tehuacan (Etat de Puebla) et près d'une saline de l'Etat de Oaxaca, on voit, çà et là, de petits monticules dont le *Pilocereus Hoppenstedtii* Web. a pris possession; on n'observe cette espèce, à grande colonne non ramifiée, que dans ces deux localités.

Au Sud-Ouest de Mexico, non loin du volcan Nevado de Toluca, et surtout dans l'Etat de Michoacan, on trouve des massifs du *Cereus chrysomallus* Hemsl. Ce *Cereus* atteint souvent 20 mètres de haut; c'est un des plus beaux exemples de la forme de candélabre à plusieurs branches étagées (1). Au sommet de ces pousses, quand la plante a atteint une vigueur suffisante, il se forme des sortes de plumets ou de hampes compactes et tronquées sur lesquelles naissent les fleurs. L'ensemble de toutes ces hampes, aux coloris variés suivant l'âge, a de loin l'aspect de bonnets de grenadier d'où le nom de *Pilocereus militaris* Salm-Dyck donné parfois à cette Cactacée.

Aux environs de Tehuacan, près de Puebla (voir carte, fig. 2), on rencontre en abondance le *Cereus tehuacanensis* Roe. Ce *Cereus*, lorsqu'il est chargé de fruits, ressemble, par sa conformation, de loin à un poirier.

Plus près de Mexico, on remarque en abondance l'*Echinopsis turbinata* Luce, l'*Echinocactus Visnaga* Hook., etc.

L'*Opuntia Cactilla* Griff. ou Nopal de Castilla, qui a une distribution géographique étendue, semble être originaire du Mexique; on le rencontre en abondance dans les régions de l'Arizona, où il atteint de grandes dimensions.

Dans le Sud-Ouest du Mexique, l'*Opuntia robusta* Wendl.

(1) L. DIGUET. — De sa mission au Mexique, l'auteur a rapporté de nombreux clichés montrant les différentes variétés de *Cereus* en candélabres. Il nous a spécialement autorisé à reproduire de nombreux clichés, ce dont nous lui gardons un souvenir très reconnaissant.



Fig. 2. — Carte du Mexique et des contrées voisines (régions riches en Cactacées).

se rencontre parfois sur des rochers escarpés où l'on ne voit presque aucune autre végétation (fig. 3).

L'*Opuntia Dillenii* Haw., originaire de l'Amérique tropicale, a été introduit à Madagascar il y a deux ou trois siècles; on le rencontre aujourd'hui dans de nombreuses localités de la Grande Ile, mais il est extrêmement développé et répandu dans l'extrême Sud, ce qui a valu à cette région le nom de « Région Cactée ».

Les Cactacées ne sont pas la propriété exclusive du Mexique; on les rencontre en abondance dans les régions déséchées du Pérou et dans la contrée presque torride qui s'étend entre le Chili et le Brésil méridional où elles forment un des caractères de la flore.

Au Pérou, dans le département de Puira, dans les Cordillères, les Agaves croissent en grand nombre près des rochers hérissés de Cactus.

Au Chili, dans la province de Santiago, sous le 33° degré de latitude australe, se trouve une abondante végétation uniforme du *Cereus Quisco* Phil., Cactée en candélabre. Ce *Cereus* est une des plantes les plus communes au nord et au centre du Chili, là même où la neige tombe abondamment et où la température s'abaisse à — 6° centigrade.

Ces renseignements géographiques sommaires nous indiquent que les Cactacées peuvent supporter des écarts de température considérables et s'accommodent des terrains les plus variés.

Mais les Cactacées ne poussent pas seulement dans leur pays d'origine: toutes ou du moins beaucoup d'entre elles ont été acclimatées, dans les pays chauds de préférence. Le développement des Cactées importées est loin d'atteindre les proportions que l'on rencontre dans leur pays d'origine. Un exemple frappant nous est donné par les quelques échantillons reçus en vue de cette étude: nous avons reçu une tige de *Cereus grandiflorus* importée directement des Antilles et mesurant 22 centimètres de diamètre; les échantillons que nous avons recueillis au Muséum d'Histoire naturelle de Paris et à la Faculté de Pharmacie de Paris, provenant des serres, mesurent à peine 2 cm. 5 de diamètre. Comme nous le dirons plus loin, leur structure interne n'en est pas modifiée.



Fig. 3. — Touffe d'*Opuntia robusta* Wendl. sur un promontoire rocheux dans l'Etat de Michoacan.

Cliché Léon Dieuet.

Les *Opuntia* ont été répandus dans la région méditerranéenne où d'ailleurs ils s'acclimatent fort bien et semblent vouloir atteindre les mêmes dimensions que dans leur pays d'origine; ils se sont naturalisés en Afrique, en Espagne, en Corse, en Italie, à Malte, en Syrie, en Sicile, aux environs de Nice... Rappelons, à ce sujet, une observation d'un professeur disant de ces deux genres végétaux, les *Agave* et les *Opuntia* : « Ils sont choisis de préférence par les peintres pour caractériser la physionomie du littoral algérien; pays qui n'est cependant pas le leur. »

D'une façon générale, en ce qui concerne les Cactacées dans leur pays d'origine, nous pouvons dire que les hauts plateaux sont plus spécialement l'habitat des genres à tiges aplaties en forme de raquettes que l'on désigne sous les noms de **Nopals** (*Nopalea*) et **Opuntias**; tandis que les zones plus fertiles des vallées et des escarpements qui s'inclinent jusqu'aux plaines torrides du littoral, sont de préférence les points d'élection des types columnaires à ramifications disposées plus ou moins en candélabres, désignées sous les noms de Cierges (*Cereus*).

CHAPITRE IV

Classification de la famille des Cactacées

Le premier travail de classification des Cactacées est dû à LINNÉ (vers 1740). Pour lui, toutes ces plantes devaient être réunies en un seul genre. Ce savant, d'après les caractères des étamines et de l'ovaire, rangeait le genre *Cactus* dans l'Icosandrie Monogynie ; il y reconnaissait vingt-deux espèces (1).

Après lui, NECKER (2) différençia du genre *Cactus* trois genres nouveaux : *Cirinosum*, *Carpophyllus* et *Phyllarthus*, ces groupes paraissent correspondre respectivement aux *Cereus*, *Pereskia* et *Phyllocactus*.

Ces deux classifications de LINNÉ et de NECKER ont été vite abandonnées par les auteurs qui se sont consacrés à l'étude de la famille.

Les premiers essais de division générique des Cactacées ont été proposés d'abord par MILLER puis, en 1812, par HAWORTH, qui semblent avoir été guidés surtout par les caractères déduits de la tige et des feuilles.

HAWORTH a proposé 7 genres :	{	<i>Cactus</i> ,
		<i>Mamillaria</i> ,
		<i>Cereus</i> ,
		<i>Rhipsalis</i> ,
		<i>Opuntia</i> ,
		<i>Epiphyllum</i> ,
		<i>Pereskia</i> .

Vers la même époque, DE CANDOLLE publia, dans les notes du « Catalogue du Jardin de Montpellier », une classification identique à celle de HAWORTH. Plus tard, en 1828 et 1834, parurent deux travaux plus complets du même auteur : « Revue

(1) C. LINNÉ. — *Species Plantarum*. Holmiae, 1753, I, p. 466-470.

(2) N.-J. DE NECKER. — *Elementa botanica*, 3 vol., 1790, II, p. 84-88.

de la famille des Cactacées » et « Mémoire sur les Cactées », où il fait ressortir les caractères génériques, l'organographie et la physiologie de toute la famille, y trouvant en même temps quelques analogies avec les familles voisines.

Il partage les Cactées en deux tribus, de la façon suivante :

- | | | |
|---------------------------------|---|---|
| Tribu I. — Opuntiacées : | } | 1. <i>Mamillaria</i> ,
2. <i>Melocactus</i> ,
3. <i>Echinocactus</i> ,
4. <i>Cereus</i> ,
5. <i>Opuntia</i> ,
6. <i>Pereskia</i> . |
|---------------------------------|---|---|

Tribu II. — **Rhipsalidées** : 7. *Rhipsalis*.

Quelques années après les publications de DE CANDOLLE, le *Journal universel d'Horticulture* (1) publia quelques remarques du Prince DE SALM-DYCK sur la famille des Cactacées.

Presque à la même époque parut : *Enumeratio diagnostica Cactearum* du D^r PFEIFFER, exposé exact des notions qu'on possédait alors sur cette famille.

Dans sa classification des Cactacées, PFEIFFER ajoute, aux huit genres établis par DE CANDOLLE, les trois genres suivants : *Epiphyllum*, *Lepismium* et *Hariota*. Sa classification est basée sur les caractères organographiques de la fleur.

Classification de Pfeiffer :

- | | | |
|--------------------------------|---|--|
| Section I : Corolle tubuleuse | } | 1. <i>Mamillaria</i> ,
2. <i>Melocactus</i> ,
3. <i>Echinocactus</i> ,
4. <i>Cereus</i> ,
5. <i>Epiphyllum</i> . |
| Section II : Corolle rotacée : | } | 6. <i>Rhipsalis</i> ,
7. <i>Lepismium</i> ,
8. <i>Hariota</i> ,
9. <i>Opuntia</i> ,
10. <i>Pereskia</i> . |

Charles LEMAIRE, en 1838, dans un premier fascicule, « *Cactearum aliquot novarum et insuetarum in horto Monvilliano* », donna des descriptions de quelques espèces nouvelles; puis, en 1839, il fait paraître un second fascicule, « *Cactearum genera nova* », et y établit une division de la famille, fondé sur le mode de germination.

Après LEMAIRE vinrent MIQUEL et le Prince DE SALM-DYCK

(1) *Journal universel d'Horticulture*, année 1836.

(1847) qui proposèrent chacun une classification, qui, d'ailleurs, se rapproche de celle de PFEIFFER.

DE MONVILLE, « Catalogue de 1846 », et FORSTER, « Handbuch der Cacteenkunde », proposèrent en même temps deux classifications nouvelles qui ont d'ailleurs été vite abandonnées, tandis qu'on adoptait une nouvelle classification établie par le Prince DE SALM-DYCK.

Dans cette dernière, l'auteur divise la famille en sept tribus et vingt genres :

Cactées tubuleuses	1. <i>Anhalonium</i>	}	1 ^{re} tribu
	2. <i>Pelecyphora</i>		Melocacteeae.
	3. <i>Mamillaria</i>		
	4. <i>Melocactus</i>		
	5. <i>Discocactus</i>	}	2 ^e tribu
	6. <i>Malacocarpus</i>		Echinocacteeae.
	7. <i>Echinocactus</i>		
	8. <i>Leuchtenbergia</i>	}	3 ^e tribu
	9. <i>Echinopsis</i>		Cereastreae.
	10. <i>Pilocereus</i>		
	11. <i>Cereus</i>		
Cactées rotacées	12. <i>Phyllocactus</i>	}	4 ^e tribu
	13. <i>Epiphyllum</i>		Phyllocacteeae.
	14. <i>Discocactus</i>		
	15. <i>Rhipsalis</i>	}	5 ^e tribu
	16. <i>Pfeiffera</i>		Rhipsalideae.
	17. <i>Lepismium</i>		
	18. <i>Nopalea</i>	}	6 ^e tribu
	19. <i>Opuntia</i>		Opuntieae.
	20. <i>Peirescia</i>	}	7 ^e tribu
			Peirescieae.

Cette classification de DE SALM-DYCK fut un grand pas vers les classifications nouvelles.

LABOURET (1853), BENTHAM et HOOKER (1883), puis BAILLON (1888) proposèrent à leur tour des classifications qui n'apportaient d'ailleurs pas de grandes modifications.

Parmi les classifications les plus récentes que nous ayons actuellement, nous pouvons citer celle de K. SCHUMANN (1), publiée en 1894. Elle se rapproche beaucoup de celle du Prince DE SALM-DYCK, reproduite ci-dessus.

(1) K. SCHUMANN. — Cactaceae, in : A. ENGLER et K. PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, 1894, III, 6A, p. 166-213.

Les genres, au nombre de vingt, sont à peu près les mêmes; SCHUMANN les répartit en cinq tribus, groupées en trois sous-familles :

- I. Feuilles réduites à des écailles. Long funicule allant jusqu'au micropyle. Pas d'aiguillons barbelés sur la tige.

CEREOIDEAE. — I. **Echinocactaeae.**

II. **Mamillariaeae.**

III. **Rhipsalidaeae.**

- II. Rameaux arrondis ou aplatis. Feuilles caduques. Graine avec funicule l'entourant complètement. Présence d'aiguillons barbelés.

OPUNTIOIDEAE. — IV. **Opuntiaeae.**

- III. Feuilles persistantes. Fleurs groupées en panicules. Graine avec funicule court. Pas d'aiguillons barbelés.

PEIRESKIOIDEAE. — V. **Peireskieaeae.**

Des classifications plus récentes, mais à notre avis beaucoup moins bonnes, ont été publiées depuis celle de K. SCHUMANN.

BRITTON et ROSE, dans une série de travaux très importants sur les Cactacées, de 1919 à 1928, adoptèrent le mode de division suivant :

Famille des Cactacées : 3 tribus : } I. **Pereskiaeae.**
II. **Opuntiaeae.**
III. **Cereaeae.**

Tribu I. **Pereskiaeae** :

1 genre : *Pereskia*.

Cette tribu compte 19 espèces.

Tribu II. **Opuntiaeae** :

7 genres : } *Pereskiopsis,*
Pterocactus,
Nopalea,
Tacinga,
Maihuencia,
Opuntia,
Grusiona.

Cette tribu compte environ 300 espèces.

Tribu III. **Cereaeae** :

8 sous-tribus, elles-mêmes divisées en 104 genres :

Cereanae	38 genres
Hylocereanae	9 genres
Echinocereanae	6 genres
Cactanae	2 genres
Coryphanthanae	14 genres
Echinocactanae	28 genres
Epiphylloniae	9 genres
Rhipsalidanae	8 genres

Cette tribu compte plus de 700 espèces.

Vers la même époque, F. VAUPEL (1), dans la seconde édition du magistral ouvrage d'ENGLER et PRANTL, donne une classification toute personnelle, où il fait entrer plusieurs genres nouveaux. Il distingue, d'après la consistance du tégument séminal, deux sous-familles :

Malacospermae	I. CHORINEURAE	(13 genres)
	II. SYMPHYTONEURAE	(8 genres)
Sclerospermae		(5 genres)

L'ouvrage de LÉON DIGUET, commencé antérieurement à celui de BRITTON et ROSE, mais plus récemment publié (2), adopte la classification suivante :

Famille des Cactacées , 4 tribus.	}	<i>Céréées</i> ,
		<i>Echinocactées</i> ,
		<i>Mamillariées</i> .
		<i>Opuntiées</i> ,

Plus récemment encore, en 1929, A. BERGER (3), dans un volume consacré aux Cactacées, a proposé une classification assez voisine de celle de BRITTON et ROSE, mais comprenant des genres moins nombreux, malgré l'addition de six genres nouvellement décrits :

Céréées	(9 genres),
Echinocactées ...	(8 genres),
Mamillariées ...	(10 genres),
Rhipsalidées ...	(6 genres),
Opuntiées	(6 genres),
Peireskiées	(2 genres).

Dans ce travail, nous ne nous attarderons pas sur la classification, notre but principal étant d'étudier les Cactacées médicinales en insistant sur les espèces les plus importantes, qui appartiennent en général aux genres *Cereus*, *Echinocactus*, *Opuntia*.

(1) F. VAUPEL. — Cactaceae, in : A. ENGLER et PRANTL. Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2^e édition, Leipzig, 1925, XXI, p. 614-615.

(2) L. DIGUET. — Les Cactacées utiles du Mexique. Paris, 1928. (Ouvrage posthume revu et mis au point par M. A. GUILLAUMIN.)

(3) A. BERGER. — *Kakteen*. 1 vol. in-8°, 346 p., 105 fig., Stuttgart, 1929.

CHAPITRE V

Caractères généraux de la famille des Cactacées

1^{er} Morphologie externe

RACINE. — On a toujours considéré les Cactacées comme n'ayant qu'un système racinaire fort rudimentaire; cela n'est exact que pour la majorité des petites espèces, mais, pour les formes géantes dont le développement offre une forte prise à l'action des courants atmosphériques, c'est tout différent : un fort réseau de racines traçantes, s'étendant assez loin autour de la plante, devient nécessaire pour maintenir la position verticale de ces formes gigantesques, dont quelques spécimens peuvent atteindre facilement une hauteur de 20 mètres (*Cereus giganteus* Engelm., *Cereus Pringlei* Wats.).

Cette racine est simple ou fasciculée, c'est-à-dire composée de plusieurs rameaux simples ou rameux; quelques embryons donnent naissance à une racine pivotante relativement forte ayant la forme d'une betterave épaisse. Ces racines sont charnues et modérément fibreuses, toujours blanchâtres et vivaces; leur tissu est facilement altérable par l'humidité, lorsque les conditions extérieures sont défavorables à leur végétation. Ces racines sont donc facilement sujettes à la pourriture, aussi, dans la culture des Cactacées, il est nuisible de leur fournir plus d'eau qu'elles n'en peuvent absorber.

C'est ce qu'exprime élégamment, dans *Le Monde vivant*, M. le professeur COUTIÈRE : « L'eau leur est un poison en risquant de diffuser en elles leurs encombrants acides; elles l'évitent en allant au désert, comme les saints ermites fuyaient les tentations. Le cas n'est pas plus étrange que celui des

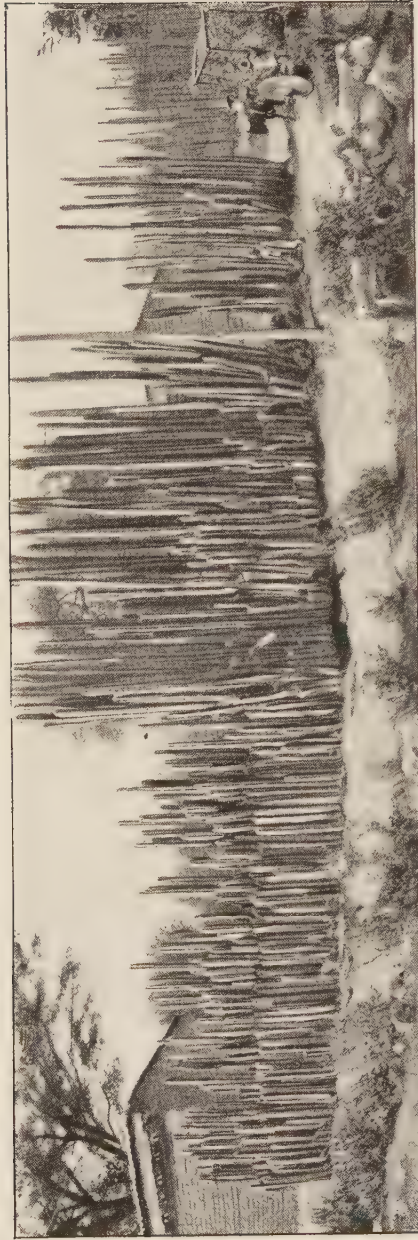


Fig. 4. — Clôture d'une propriété indigène avec le *Pachycereus maginatus* Britt. et Rose, dans la vallée de Oaxaca.

Cliché Léon Dieuet.

plantes calcifuges, le calcium faisant au contraire le bonheur d'une foule de végétaux... » (1).

Ces racines, indépendamment de leur mauvaise aptitude à absorber l'humidité, sont souvent réduites à l'inaction par suite de la trop grande sécheresse du sol et de son aridité.

Dans quelques espèces, les racines adventives se développent d'une façon considérable. Dans le très bel ouvrage de Léon DIGUET, sur les Cactacées mexicaines (2), on voit un *Cereus tricoatus* R.R.G. végétant sur la crête d'un mur et émettant des racines adventives atteignant le sol.

Chez quelques *Cereus* : *Cereus triangularis* Haw., *Cereus grandiflorus* Mill., etc., les tiges émettent des racines adventives aériennes simples ou rameuses, blanches ou jaunâtres, lisses, longues, menues; ces racines s'implantent dans la terre chaque fois qu'elles peuvent la rencontrer.

Quelle est l'importance physiologique de ces racines adventives? Organe de fixation? ces racines le sont peu. Organe de nutrition? elles ne le sont guère; car, si l'on réfléchit au travail que peuvent fournir ces racines quand elles se cramponnent aux rochers ou quand elles sont implantées sur les tuiles d'un toit, comme il a été dit plus haut, on se demande ce qu'elles peuvent trouver à puiser comme nourriture utile à la plante.

TIGE. — Au contraire de la racine, la tige est, dans la famille des Cactacées, l'organe fondamental et principal : en raison du faible développement des racines, la tige en complète les fonctions; par suite de l'avortement prématuré ou de l'absence totale des feuilles, la tige supplée à leurs fonctions.

Nous voyons donc dès maintenant le rôle prédominant que cet organe peut jouer dans une « plante grasse ».

C'est la tige qui donne à la plante son cachet; elle est caractérisée par sa couleur, sa forme, sa grandeur, l'unité ou la pluralité de ses rameaux, l'absence ou la présence de feuilles, sa durée, sa consistance.

Couleur. — Les tiges de Cactacées sont en général vertes et luisantes; d'un vert tendre et frais qui ressemble à celui

(1) H. COUTIÈRE. — *Le Monde vivant*, Paris, 1930, V, p. 242.

(2) L. DIGUET. — *Op. cit.*, fig. 61, p. 199.

de nos feuilles de Dicotylédones au moment de la pousse du printemps. Cependant quelques espèces, les *Echinocactus* en général, sont grisâtres ou vert sale avec l'épiderme ridé et rocailleux comme le sol où ils végètent.

Enfin, d'autres spécimens remarquables ont une teinte franchement contrastante avec celle des espèces voisines :



Fig. 5. — *Echinocactus ingens* Zucc.
Environs de Tehuacan (Etat de Puebla)

Cliché Léon Diguët.

certaines *Rhipsalis* sont d'une nuance rouge cramoisi qui ressemble à celle de la Vigne vierge.

Forme. — Le port des Cactacées peut être ramené à quatre formes principales :

1^{re} forme : colonnaire, celle de colonne dressée, biangulaire, triangulaire, ou avec un grand nombre de côtes : *Cereus*.

Souvent, le tronc principal émet des ramifications importantes, qui prennent à leur tour une disposition verticale, ce qui permet d'établir, grâce à ces espèces, des clôtures jouant le rôle de palissades (*Pachycereus marginatus*, fig. 4).

Dans cette forme colonnaire, la tige peut rester trapue et écrasée : *Echinocactus* (fig. 5).

2^e forme : une forme un peu analogue à cette précédente, mais plus raccourcie encore, sphéroïde et mamelonnée ainsi que le nom l'indique : c'est le genre *Mamillaria*.

3^e forme : une forme singulière dans laquelle la tige, au lieu d'être continue comme dans les formes précédentes, est formée d'expansions aplaties en forme de raquettes séparées par des étranglements; c'est le genre *Opuntia*.

4^e forme : enfin quelques espèces sont des plantes feuillues ayant l'aspect général de nos Dicotylédones, ce sont les *Pereskia* (voir plus loin, fig. 9).

Taille. — Les Cactacées sont de dimensions les plus variables, certains *Mamillaria* ont à peine un pouce de haut (2 cm. 7), tandis que certains *Cereus* : *Cereus giganteus*, peuvent atteindre 20 mètres de haut et plus. Ces hauteurs gigantesques les ont fait qualifier de « Monstres du règne végétal ».

Ramification. — Les Mamillariées, les Echinocactées sont en général simples, mais les Cierges et les *Rhipsalis* sont le plus souvent rameux.

L'insertion des rameaux sur la tige offre quelquefois l'apparence de l'articulation d'une patte de homard et, à cet endroit, le tissu est fortement lignifié.

Durée. — Ce sont en général des plantes de longue durée quand elles demeurent dans leur pays d'origine. Elles peuvent parfois conserver cette longévité même dans nos pays : TURPIN, en 1830 (1), signala qu'un *Cereus peruvianus* du Jardin du Roi comptait 132 ans.

Consistance des tiges. — La consistance est variable, car on a affaire à des tiges plus ou moins lignifiées.

(1) J. P. G. TURPIN. — Observations sur la famille des Cactées. 1830.

Certains *Pereskia*, *Echinocactus*, *Cereus* sont particulièrement lignifiés. Il est intéressant de voir la coupe d'une bille de *Cereus Pringlei* de 45 cm. de diamètre montrant la partie fortement lignifiée de cette tige.

Les tiges mucilagineuses de certaines espèces ont également une consistance ferme. Enfin, il faut remarquer que beaucoup de ces tiges sont sujettes à la pourriture.

FEUILLES. — L'opinion des naturalistes est très partagée quand il s'agit de savoir si toutes les Cactacées ont des



Fig. 6.— Divers types de feuilles chez les Cactacées.
1 et 2, genre *Pereskia*; 3, articles jeunes d'*Opuntia vulgaris* Mill.

feuilles. SAFFORD (1) affirme carrément : « *All Cacti have leaves* » ; TURPIN, au contraire, prétend que seuls les *Opuntia* et les *Pereskia* sont munis de feuilles.

Pour certains botanistes, l'absence de feuilles serait un mode d'adaptation à la sécheresse, mais, remarque M. le professeur COUTIÈRE, « une foule de plantes, voisines des *Cactus* dans leurs sols ingrats, s'adaptent d'autre façon et possèdent des feuilles... En réalité, les *Cactus* sont couverts de *feuilles rentrées* ».

A notre avis, nous pensons bien que toutes les Cactacées ont des feuilles, mais, chez quelques sujets, elles sont si rudimentaires et si réduites qu'elles ne sont pas visibles à l'œil nu ; chez d'autres sujets, leur avortement est si prématuré que leur présence reste inaperçue.

Chez les *Pereskia*, les feuilles sont presque normales, sessiles, très épaisses, veinées (fig. 6, 1 et 2).

Chez les *Opuntia*, elles sont réduites à de petites écailles (fig. 6, 3).

Cette absence de feuilles dans la plupart des types de cette famille, nécessite une fonction chlorophyllienne très active des tiges vertes de ces plantes.

AIGUILLONS. — La présence d'aiguillons est un des caractères les plus remarquables et les plus constants de la famille des Cactacées.

Ces aiguillons varient beaucoup, selon les espèces, par leur nombre, leur direction, leur couleur, leur consistance, leur grandeur ; ils sont ordinairement disposés en étoiles et insérés sur les côtes, à l'extrémité des mamelons ou à l'aiselle des feuilles (fig. 7).

Leur nombre est variable ; ils sont souvent groupés en étoiles de 8 à 10 éléments ; certains articles de Cactées en sont tellement garnis qu'il est impossible de porter le doigt sur la surface d'un rameau sans se piquer.

Ces aiguillons forment un angle plus ou moins aigu avec la tige où ils sont insérés. Ils sont généralement dirigés vers le haut de la tige ; d'autres fois ils sont légèrement recourbés

(1) W. E. SAFFORD. — *Cactaceae of North Eastern and Central Mexico-Washington*, 1909.

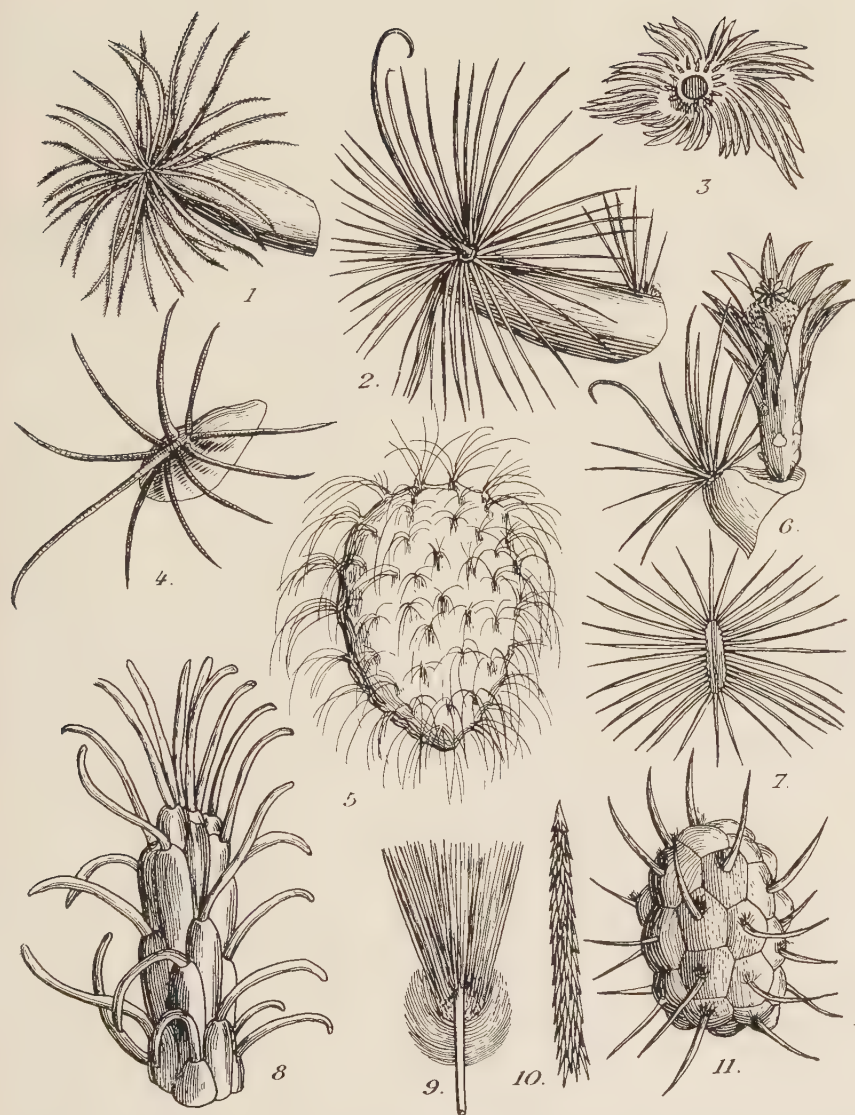


Fig. 7. — Poils et aiguillons de diverses Cactacées (d'après ENGLER et PRANTL).
 1, faisceau d'aiguillons du *Mamillaria lasiacantha* Eng. (Gross. = 10); 2, *Mamillaria phellosperma* Eng. (Gross. = 2); 3, poils massifs de l'*Echinocactus myriastigma* Salm-Dyck (Gross. = 60); 4, *Echinocactus Emoryi* Eng. (Réduit des 2/3); 5, *Opuntia leucotricha* DC.; 6, poils et fleur de l'*Echinocactus brevipalmatus* Eng.; 7, faisceau d'aiguillons de l'*Echinocactus caespitosus* Eng. (Grossi 3 fois); 8, *Opuntia subulata* Eng. (Réduit de 1/3); 9, *Opuntia albicans* Salm-Dyck (Grossi 3 fois); 10, même espèce, un aiguillon isolé (Gross. = 40); 11, *Opuntia diademata* Lem.

vers le bas; ou bien, très souples et grêles, ils peuvent tomber de leur propre poids.

Leur couleur est généralement gris noirâtre ou gris argent.

Ces aiguillons de consistance variable sont également de



Fig. 8. — Faisceaux épineux du *Cereus geometrizans* Mart.
(= *Mitillocactus geometrizans* Console) (Grandeur naturelle).

Cliché Léon Diguët.

longueur et de grosseur les plus diverses. Leur épaisseur peut varier, depuis l'épaisseur d'un cheveu jusqu'à 5 mm. de diamètre (fig. 8); les aiguillons les plus longs atteignent 15 à 18 cm.

Mais la présence des aiguillons n'est pas rigoureusement constante dans cette famille; il existe quelques espèces ou variétés qui n'en possèdent pas; l'*Opuntia coccinellifera*, certaines variétés d'*O. Ficus-indica*, pour cette raison, portent le nom d'*Opuntias inermes*.

Rôle des aiguillons. — Ces aiguillons ne sont pas sans jouer un certain rôle biologique; on est tenté, tout d'abord, de les considérer comme des organes de défense, car quelques-uns sont très barbelés et très acérés.

On tend, de nos jours, à ne plus accepter cette explication finaliste. « Une autre vérité fallacieuse, observe M. le professeur COUTIÈRE (1), est celle qui consiste à dire que les Cactacées, si hérissées d'épines en quantité et qualité qu'on les utilise comme haies au Mexique et dans le Midi, sont ainsi



Fig. 9. — Fleurs de *Pereškiopsis aquosa* Britt. et Rose, récoltées sur un plant de culture (Etat de Jalisco).

Cliché Léon Diguët.

pourvues pour se préserver de la dent du bétail, soit qu'elles aient réfléchi au péril herbivore, soit qu'une Providence les ait spécialement dotées. Cela est bien difficile à croire... »

(1) H. COUTIÈRE. — *Le Monde vivant*, Paris, 1930, *loc. cit.*

Nous tenons de L. DIGUET, qui a beaucoup observé les *Cactus* au Mexique, que c'est grâce à leurs épines que les Cierges très rigides et très hauts résistent au vent sans se plier; elles ont encore un rôle dans l'absorption de l'eau, car le matin il y a une goutte de rosée à chaque épine.

En somme, il faut conclure que, chez les Cactacées, les racines sont des organes qui n'offrent aucun caractère digne d'attention, mais que toutes les surfaces de ces végétaux sont également douées de la propriété absorbante, à des degrés différents; toutes puisent plus ou moins dans le sol et dans l'atmosphère l'humidité dans laquelle elles se trouvent.

FLEURS. — La position des fleurs sur la tige est essentiellement variable, selon les espèces, dans cette famille.

Chez les *Opuntia*, la fleur naît du centre du faisceau d'aiguillons, c'est-à-dire à l'aisselle des feuilles; c'est la disposition axillaire des fleurs, laquelle est très fréquente dans le règne végétal.

Chez les *Rhipsalis* et les *Cereus*, les fleurs naissent aussi du centre des faisceaux d'aiguillons ou de poils et sont toujours situées sur les angles des tiges.

Chez les *Mamillaria* et les *Melocactus*, les fleurs sont terminales et naissent à l'aisselle des mamelons.

Enfin, chez les *Pereskia*, la fleur est pédonculée et située soit à l'aisselle des feuilles, soit au sommet des rameaux (fig. 9).

Dans presque tous les cas (sauf chez les Pereskiées), les fleurs de Cactacées sont sessiles, dépourvues de vraies bractées, remarquables par leur beauté et par leur grandeur; elles sont le plus souvent blanches, roses, rouges, jaunes, oranges, pourpres, quelquefois écarlates, mais jamais bleues; souvent elles sont d'un blanc très pur et deviennent graduellement roses en vieillissant.

Bien que ces fleurs soient en général de grande taille, il en est cependant de très petites chez les *Rhipsalis* et chez quelques *Echinocactus*.

Quelques-unes sont nocturnes, d'autres sont diurnes, généralement de très courte durée.

On a l'habitude de grouper les fleurs de Cactacées en

deux groupes, selon la forme du tube du calice et du tube de la corolle :

1° groupe des Rotacées, comprenant les genres *Nopalea* et *Opuntia*. Le type de ce genre est l'*Opuntia vulgaris*. Les fleurs sont solitaires, hermaphrodites, régulières.

Ces fleurs largement épanouies sont en forme de coupe;

2° groupe des Tubuliflores : comprenant principalement les Cierges.



Fig. 10. — *Epiphyllum truncatum* Haw.

1. Fleur vue en perspective; 2, Coupe longitudinale dans l'ovaire et la partie inférieure des verticilles floraux; 3, Coupe longitudinale de la fleur. (D'après ENGLER et PRANTL.) (1. et 3, légèrement réduits; 2, grossi 3 fois.)

Les fleurs de cette série sont à peu près comme celles des *Opuntia*, seulement le réceptacle, après avoir logé l'ovaire adné, se prolonge en long tube droit ou légèrement arqué et,

dans ce dernier cas, la position inclinée du tube du calice donne à la fleur une embouchure oblique. C'est le cas de l'*Epiphyllum truncatum* Haw. (fig. 10).

FRUIT. — Le fruit est une baie, entourée du réceptacle parsemé de petits coussinets tuberculeux ou squamifères, cou-

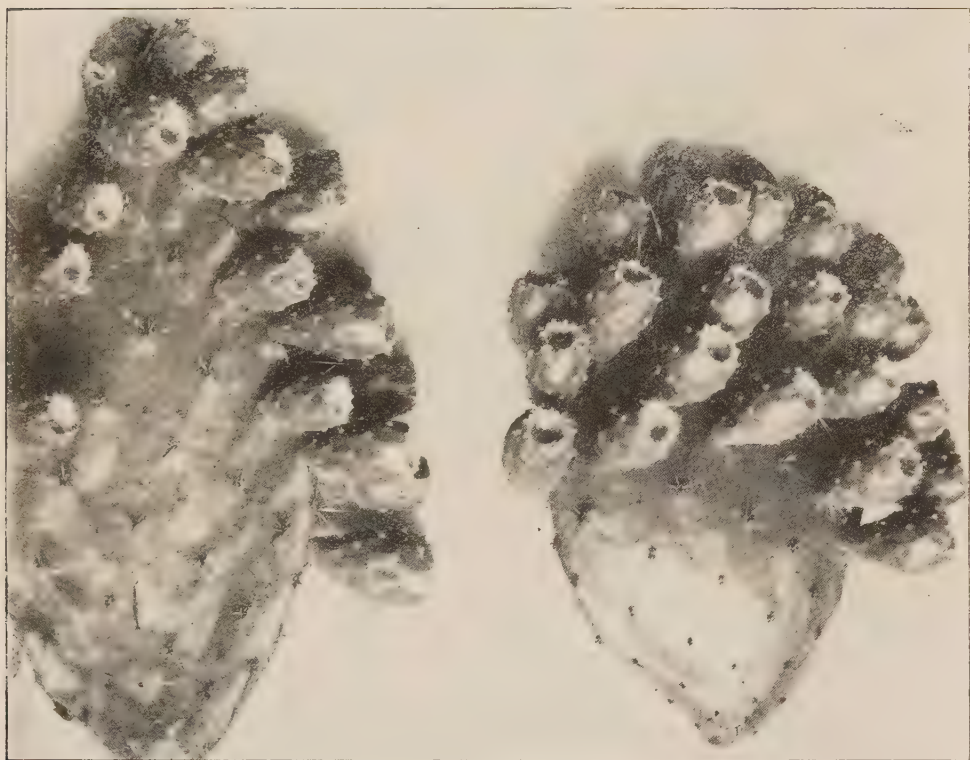


Fig. 11. — Articles d'*Opuntia Taponia* Engelm. ayant poussé spontanément dans l'Etat de Jalisco et chargés de fruits

Cliché Léon DIGUET.

verte d'écaillés, de poils, d'aiguillons ou parfois, rarement d'ailleurs, absolument lisse.

Ce fruit n'a pas de pédoncule; il est inséré très près de la tige, à la place qu'occupait l'ovaire (fig. 11).

Le plus souvent, ce fruit porte tous les débris de la fleur dont l'ensemble forme un long filament brun, écailleux, partant du sommet du fruit et lui donne dans l'ensemble un aspect particulier, tel est le cas de l'*Harrisia fragrans*.

La surface de ce fruit est blanche, jaune, rose, pourpre ou violette, selon les espèces.

L'intérieur est constitué par une masse charnue, pulpeuse contenant de nombreuses graines. Ces baies ont en général une saveur acidule assez agréable; dans les pays chauds, on en fait beaucoup usage comme rafraîchissement.

C'est sans doute cette saveur acide du fruit, sa consistance pulpeuse, ses aiguillons situés à l'aisselle des feuilles, qui ont fait donner au *Pereskia* des Antilles (*P. aculeata*) le nom populaire de Groseillier d'Amérique, nom qui rappelle la parenté que certains botanistes retrouvent entre les Cactacées et les Ribésiées.

GRAINE. — Les nombreuses graines que contiennent ces fruits sont généralement très petites, ovoïdes, lisses ou chagrinées, insérées horizontalement au placenta par un funicule quelquefois spiralé ou ramifié.

La graine renferme un embryon portant des cotylédons plus ou moins développés et foliacés.

*
**

En somme, nous pouvons énumérer ainsi les caractères généraux de la famille des Cactacées :

Port : plantes charnues, arbustes, parfois des arbres.

Racine : ligneuse, peu développée; simple ou rameuse, à écorce lisse.

Tige : simple ou rameuse, cylindrique ou anguleuse, ou cannelée, ou plate; couverte d'épines en nombre et consistance variables.

Feuilles : généralement avortées, nulles ou rudimentaires, rarement parfaites, planes, pétiolées, sans stipule, à l'aisselle d'aiguillons.

Fleurs : hermaphrodites, régulières, de couleur généralement très vive, de courte durée, nocturnes ou diurnes, odorantes, en général sessiles; le plus souvent solitaires, rarement en grappes. Le calice est formé de sépales devenant pétaloïdes vers l'intérieur et passant à la corolle par d'insensibles transitions.

Ce calice est : libre au-dessus du tube de l'ovaire, chez :

Opuntia,
Rhipsalis,
Pereskia;

ou bien concrescent au-dessus de ce niveau, en un tube plus ou moins long qui entoure le style, chez :

Cereus,
Mamillaria,
Melocactus.

La corolle est formée de pétales, libres au-dessus de l'ovaire quand les sépales le sont (Série des Opuntiées); au contraire concrescents avec le tube du calice (Série des Cérées). Le plus souvent en nombre indéterminé.

Étamines nombreuses, libres ou concrescentes avec les sépales, filets grêles.

Anthères introrses, biloculaires, à déhiscence longitudinale.

Pistil à carpelles ouverts, concrescents en un ovaire infère, uniloculaire, à placentas pariétaux.

Ovules nombreux, anatropes.

Style unique, divisé au sommet en branches stigmatiques radiées (fig. 39, 4, p. 132).

Fruits : ce sont des baies lisses ou munies d'aiguillons ou de soies, ombiliquées au sommet.

Graines : lisses ou chagrinées avec embryon droit ou courbe, cotylédons foliacés, radicule regardant le hile, albuminées (Opuntiées) ou exalbuminées (Cérées).

2° Affinités

Analogies de la famille des Cactacées avec quelques autres familles végétales

Les Cactacées ont des rapports avec de nombreuses familles végétales :

1° Avec les Myrtacées, par le nombre élevé des étamines, le style simple et la disposition anatrophe de l'ovule;

2° Avec les Cucurbitacées, dont les placentas pariétaux en s'étendant vers l'intérieur divisent, comme dans les *Rhipsalis*, la loge unique en trois ou six logettes;

3° Avec les Passifloracées, dont les péricarpes sont uniloculaires à placentas non saillants et pariétaux;

4° Avec les Portulacacées, dont les graines sont attachées dans l'angle des loges du péricarpe comme dans les *Rhipsalis*. Les tiges et les feuilles sont succulentes;

5° Avec les Ribésiacées : nous avons dit que A.-L. DE JUSSIEU plaçait dans la même famille les genres *Cactus* et *Ribes*; DE CANDOLLE, dans le *Prodromus*, rangeait les Grossulariées immédiatement à la suite des Cactacées;

6° Avec les Crassulacées et les Mésembryanthémacées, par l'épaississement de leurs tiges, les feuilles caduques, le nombre élevé des pétales.

3° Reproduction des Cactacées

Peu de plantes se reproduisent aussi facilement que les Cactacées; leur propagation peut se faire par semis et par boutures.

Semis. — La propagation par semis est celle qui donne le plus grand rendement, tant les graines de ces plantes sont nombreuses et fertiles.

L'époque la plus favorable pour semer est la dernière moitié de février ou le début de mars, afin de permettre aux jeunes semis d'atteindre un accroissement assez grand pendant la bonne saison et d'être en état de résistance pendant l'hiver.

Les semis peuvent se faire en pleine terre, à condition d'être bien exposés et abrités, ou bien sous des châssis. La terre doit être légèrement humide et maintenue dans un état de constante humidité pendant tout le temps de la germination; autant que possible réaliser une température constante de +10°.

Les graines sont semées sans être recouvertes; si elles se trouvent en bonnes conditions de germination, elles doivent lever au bout d'une quinzaine de jours.

Ces graines, de grosseurs et de formes variables, conservent pendant longtemps leurs facultés germinatives; ce-

pendant, pour les semis, les jeunes sont toujours préférables aux vieilles.

Quand les graines sont levées, il faut les visiter fréquemment, et quand les aiguillons commencent à se montrer et que les jeunes plants commencent à caractériser leurs formes, il faut modifier les arrosages.

Malgré les plus grands soins, au bout de deux ou trois mois, la surface de la terre où végètent les jeunes plantes se recouvre de mousses et de lichens qui gênent et étouffent les semis. Le seul remède consiste à repiquer un à un chaque petit plant devenu plus résistant.

Bouture. — Le second mode de multiplication, celui par bouture réussit avec un succès complet.

Les boutures doivent être empruntées à des plantes-mères en excellent état de végétation; on les laisse reposer pendant un temps variable (quelques semaines ou quelques mois) dans un endroit sec où elles subissent un commencement de dessiccation, ce qui oblige la bouture à entrer en repos végétatif, condition nécessaire pour lui assurer un facile enracinement et une croissance rapide.

Le moment le plus opportun pour la plantation des boutures est de mai à fin juillet.

La bouture doit toujours être détachée par une section nette, juste au point où elle sort de l'aisselle ou de l'aérole; elle exige toujours quelques précautions pour ne pas être endommagée. Les jeunes pousses empruntées à la plante-mère doivent avoir assez de développement, mais jamais trop, parce que, si la bouture était faite après la lignification, elle ne donnerait que des racines faibles et grêles; la grosseur varie avec les espèces. Il faut que la bouture soit assez grosse pour contenir la quantité de sève nécessaire à la nourriture de la plante jusqu'à la formation des racines.

Les boutures, mises en place, sont recouvertes de 2 à 3 centimètres de terre; les soins culturaux consistent en un buttage pratiqué la seconde et la troisième années.

Greffage. — Ce sont des plantes extrêmement faciles à greffer, mais ce travail offre peu d'intérêt et n'est pas encore beaucoup entré dans la pratique.

Au point de vue théorique, il est bon de signaler que

M. le professeur DANIEL (1), au cours de ses mémorables expérimentations sur la greffe, a recherché quelle influence pouvaient avoir l'*Opuntia* ou le *Peireskia*, pris comme porte-greffes, sur les *Epiphyllum* utilisés comme greffons. Considérant la teneur en acides organiques, en mucilages, en cristaux d'oxalate ou de malophosphate de chaux, cet auteur concluait qu'il y avait bien action du porte-greffe sur le greffon, celui-ci devenant plus riche en cristaux de sels calciques que les témoins et au contraire plus pauvre en mucilage.

4° Biologie. Culture. Acclimatation des Cactacées.

Les Cactacées ne sont pas des plantes exigeantes; elles demandent peu au sol sur lequel elles poussent; elles s'accommode assez facilement de températures très variables.

Ce sont des plantes robustes possédant une grande résistance vitale, elles se rencontrent dans les savanes arides où toute autre végétation serait impossible.

UPHOF a observé que les espèces dont les écorces sont les plus épaisses appartiennent à ces végétaux les plus résistants; cette écorce, quand elle est épaisse, a le double avantage de protéger la plante contre une transpiration excessive, mais aussi contre les plus grands froids.

Dans les régions de crêtes et de hauts sommets où la température est assez basse et où l'humidité est assez forte toute l'année, les Cactacées ne peuvent guère dépasser une altitude de 3.000 mètres. Elles sont, vers ces points élevés, représentées par des formes naines, en général saxicoles, croissant en touffes plus ou moins fournies; telles sont certaines espèces de *Mamillaria* et d'*Echinocactus*.

Là où la lumière ne pénètre que difficilement et où l'humidité est constante, on ne rencontre que les espèces épiphytes, telles que : *Rhipsalis*, *Epiphyllum* et certaines espèces à tige triangulaire.

On voit qu'il y a une certaine adaptation de ces plantes au milieu où elles poussent.

(1) L. DANIEL. — Influence de la greffe sur les produits d'adaptation des Cactées. *C. R. Ac. Sc.*, 1917, 164, p. 318-320.

Leur culture peut améliorer le rendement en fleurs et en fruits, et modifier la qualité de ceux-ci.

La floraison et la fructification de ces plantes sont d'autant plus avancées que la chaleur est plus forte. Dans les cultures sous serres, il ne faut pas tomber à moins de $+5^{\circ}$ à $+7^{\circ}$ en hiver. Il est nécessaire de les arroser assez abondamment en été, en veillant cependant à ce qu'il n'y ait pas d'eau stagnante sous la plante, ce qui pourrait la faire pourrir. Les Cactacées aiment l'air et la lumière; dans nos serres, malgré les meilleurs soins, elles n'atteignent jamais le développement qu'elles peuvent avoir dans leur pays d'origine.

Ce sont des plantes qui peuvent vivre en milieu très restreint (en tout petits pots quand elles servent à l'ornementation). Si on veut améliorer le sol où elles végètent, c'est le terreau qui est le préférable.

Ces végétaux morts constituent un humus très favorable à la culture des autres plantes; ils rendent le sol meuble dans les endroits les plus arides.

CHAPITRE VI

Caractères anatomiques généraux

Les Cactacées sont merveilleusement organisées pour résister à la dessiccation : leurs stomates enfoncés, leurs formes massives, tout concourt à ce but.

La plupart des représentants de cette famille possèdent un épiderme admirablement organisé pour capter, en tous temps, la moindre vapeur atmosphérique (1), ce qui permet en certains cas de suppléer au rôle physiologique des racines, lorsque ces dernières sont réduites à l'inaction par suite de la trop grande sécheresse du sol.

L'épiderme est limité habituellement par une cuticule cireuse et lisse, spécialement chez les espèces columnaires (*Cereus grandiflorus* Mill., fig. 12), mais qui peut être rugueuse

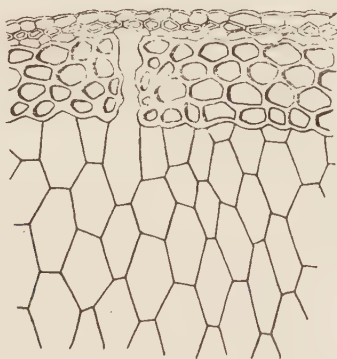


Fig. 12. — Coupe de l'épiderme et des assises sous-jacentes de la tige du *Cereus grandiflorus* Mill., montrant l'hypoderme, le collenchyme et une vaste chambre sous-épidermique.

et ridée chez les espèces plus massives; dans ce dernier cas, il peut présenter des sortes de papilles (fig. 13).

Cet épiderme est souvent agrémenté d'aréoles et d'aiguillons. Ce sont uniquement des dépendances de l'épiderme.

(1) LÉON DIGUET. — Les Cactacées utiles du Mexique. Paris, 1928, p. 52.

L'appareil stomatifère des plantes de cette famille est très caractéristique (fig. 13). Les stomates sont nombreux à

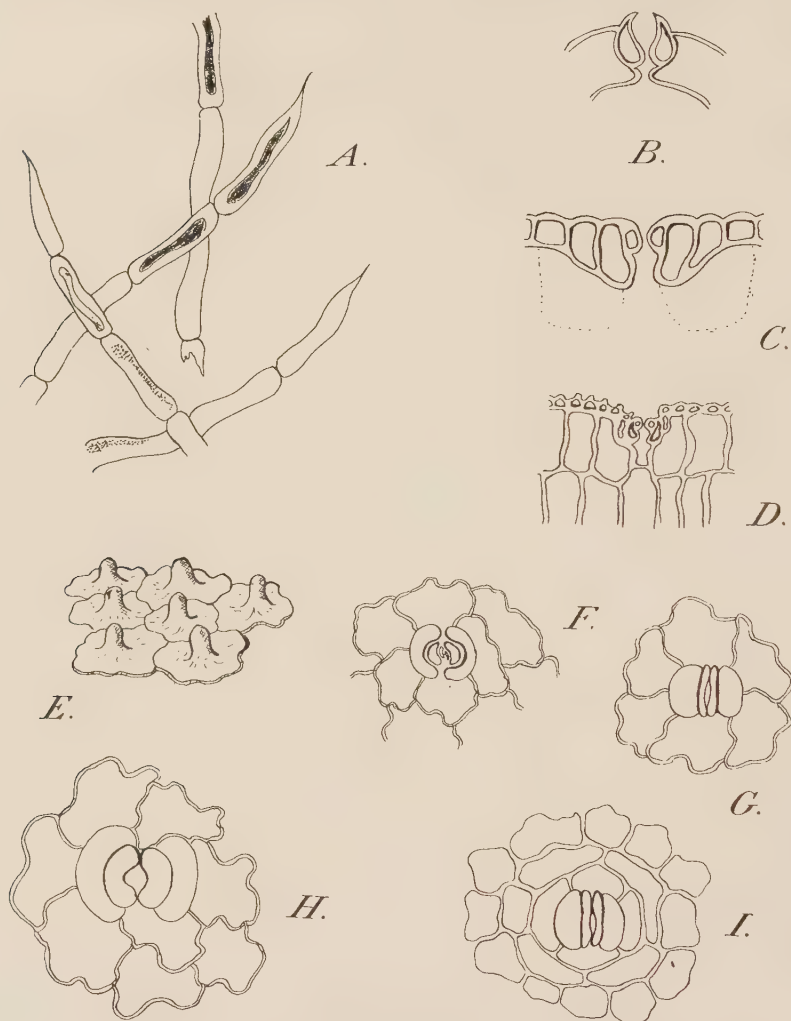


Fig. 13. — Formations épidermiques de diverses Cactacées.

A, Poils aréolaires de l'*Opuntia monacantha* Haw.; B, un stomate saillant de l'*Opuntia cylindrica* DC; C, stomate du *Cereus Curtissii* Otto; E, Papilles de l'*Echinocactus Williamsii* Lem. (vues en perspectives); D, F, G, H, I, divers types de stomates des *Echinocactus*; les types F et H se rencontrent également chez l'*Opuntia monacantha* Haw.

(En partie d'après SCHLEIDEN.)

la surface des tiges et accompagnés de cellules annexes; il n'y a pas de lenticelles.

Il n'y a pas de poils sécréteurs, les poils tecteurs sont unicellulaires.

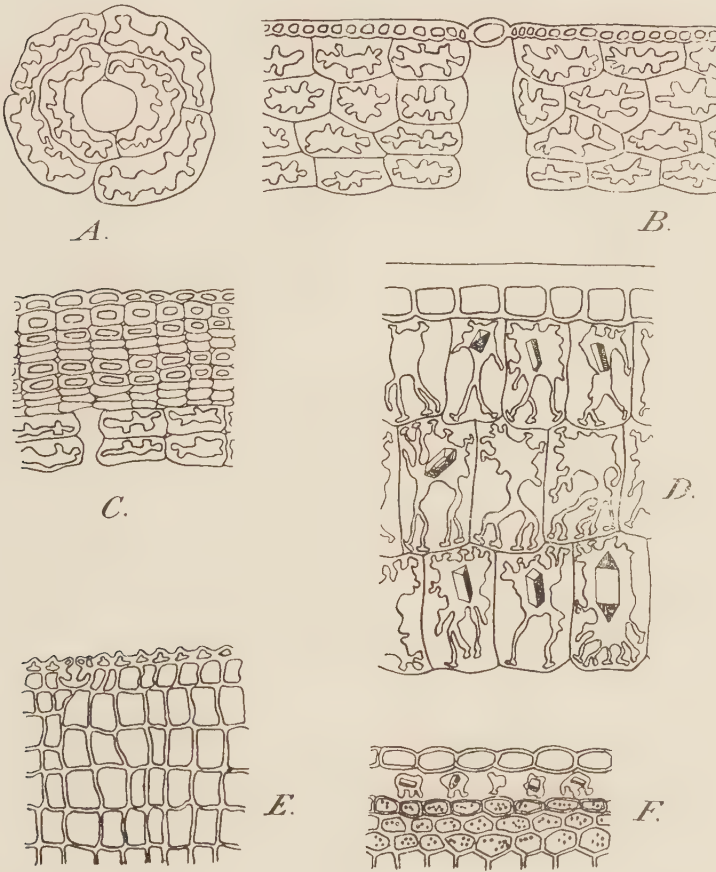


Fig. 14. — Structure de l'épiderme et de l'écorce de quelques Cactacées.

A, B et C, *Echinocactus Eyriesii* Turpin. A, coupe tangentielle; B, coupe transversale, montrant l'épiderme, les cellules corticales épaissies et une vaste chambre sous-épidermique; C, naissance d'une assise subéro-phello-dermique (d'après SCHLEIDEN).

D, *Melocactus macroacanthus* Link et Otto, montrant les cellules épaissies et canaliculées de l'écorce (d'après SCHLEIDEN).

E, coupe transversale dans une côte non subérisée de l'*Echinocactus Williamsii* Lem.

F, *Cereus Curtisii* Otto : les cellules de l'assise sous-épidermique ont leurs parois épaissies et leur lumen garni de prismes d'oxalate de calcium; le parenchyme cortical renferme des grains de chlorophylle (d'après SCHLEIDEN).

Au-dessous de l'épiderme, il y a généralement une couche de cellules scléreuses, puis une région collenchymateuse très caractéristique et très variée (fig. 12 et 14). Dans ces cellules collenchymateuses, il y a de nombreux cristaux d'oxalate de calcium : prismes, mâcles, oursins (1) (fig. 14, D et F) (fig. 27).



Fig. 15. — Section transversale du tronc complètement lignifié de l'*Opuntia Tapona* Engelm.

Cliché LÉON DIGUET.

Le reste de la zone corticale est très développé chez les espèces columnnaires, en général formé de grandes cellules

(1) SCHLEIDEN. — Beiträge zur Anatomie der Cacteen. *Mém. de l'Acad. imp. des Sc. de St-Petersbourg*, 1839, (série 6), 4.

hexagonales à parois fines celluloses; cette zone est très réduite chez les Mamillaires et les Echinocactées, où les cellules sont plus rectangulaires ou polyédriques.

Dans cette zone corticale, certains auteurs (1) ont trouvé des débris de faisceaux libéro-ligneux; il nous est arrivé seulement une fois d'en constater dans le cours de nombreux examens histologiques (fig. 14).

Nous devons citer l'étude de l'*Anhalonium Lewinii* Lem. faite par notre confrère A. ROUHIER, et quelques mémoires plus anciens, comme celui de VÖCHTING, limité aux Rhipsalidées (1873), mais nous n'avons pu retrouver aucun travail histologique d'ensemble sur cette famille.

La région libéro-ligneuse est en général assez réduite chez les genres de cette famille et la moelle plus ou moins développée contient des cristaux d'oxalate de chaux.

Dans les espèces à tige épaisse, les faisceaux libéro-ligneux sont souvent coiffés de paquets de collenchyme.

Chez certaines Cactacées, les fibres ligneuses apparaissent çà et là par faisceaux isolés, qui s'accroissent et se rejoignent, en se comprimant mutuellement de façon à former un tronc presque entièrement lignifié (*Opuntia Tapona*, fig. 15), limité par une écorce relativement mince et laissant, en son centre, une moelle souvent résorbée.

Il n'en est pas de même chez les *Cereus*, dont le bois se rapproche davantage, par sa structure, de celui des Dicotylédones ligneuses.

Chez les Mamillaires, on trouve quelques laticifères. Les Cérées et les Opuntiées sont caractérisées par de nombreuses cellules mucilagineuses.

(1) A. ROUHIER. — Monographie du Peyotl. *Thèse Doct. Pharm.*, Paris, 1926.

CHAPITRE VII

Composition chimique

Les Cactacées sont des plantes grasses, mais on pourrait à juste titre dire que ce sont des « plantes à mucilage », car presque toutes en contiennent. Leurs tissus charnus, mucilagineux, riches en substances acides, leur permettent une extrême résistance à la dessiccation. Nous en retrouverons un exemple en exposant la composition de l'*Opuntia vulgaris* L. (voir page 122).

L'étude chimique des Cactacées a été entreprise par de nombreux auteurs en ce qui concerne les Cactacées à principes actifs; mais l'étude chimique de la famille en général a été l'objet des travaux de BUCHNER (1) (1836) et de FÉGUEUX (2)

En nous reportant au travail de ces auteurs, nous pouvons dire que les Cactacées sont des plantes gorgées d'eau, contenant beaucoup de mucilage, des acides (acide oxalique), des sels de chaux.

FÉGUEUX a établi la composition suivante, d'après son étude des Cactacées-Opuntiées : eau (souvent plus de 90 %); sucres (glucose, lévulose); matières résineuses, chlorophylle, cire, gomme, tanin, cellulose, sels minéraux, acides organiques, etc.

Cette composition chimique ainsi énoncée est tout à fait générale. Beaucoup de *Cereus* contiennent des principes actifs qui leur sont particuliers. Ce sont surtout des alcaloïdes, et des mucilages, parfois des glucosides, des saponines, des substances pectiques, etc.

(1) L. BUCHNER. — Zur chemische Kenntniss der Cacteen. *Repertorium für Pharmacie*, 1836, (2^e s.), 6, p. 145 et 599.

(2) FÉGUEUX. — Etude sur le *Cactus Opuntia*, Paris, 1859. — Composition chimique des articles de Cactées. *Bull. Soc. Acclimatation*, Paris, 1886, 43, p. 482.

Citons les plus importants :

la cactine du *Cereus grandiflorus* Mill.;

la pectine ou pecténine du *Cereus Pecten-aboriginum* Engelm.;

la carnégine du *Cereus (Carnegiea) giganteus*, sans doute identique à la pecténine;

la pilocéréine du *Pilocereus Sargentianus* Orcutt;

la mescaline, l'anhalamine, l'anhalonidine, la peyotine, la lophophorine de l'*Echinocactus Williamsii* Lem.;

l'anhaline, de l'*Anhalonium fissuratum* Engelm., qui paraît analogue à l'hordénine;

enfin une gluco-saponine, l'acide céréique du *Cereus gummosus* Engelm.

Nous nous étendrons davantage sur ces constituants chimiques, dans la deuxième partie de cet ouvrage, page 67 et au delà, en décrivant les caractères et la composition des principales espèces.

CHAPITRE VIII

Les Cactacées dans l'alimentation, l'industrie, la thérapeutique.

Les ressources qu'offrent les Cactacées et leur peu d'exigence sous le rapport du sol et de l'entretien sont des causes suffisantes pour amener ces plantes à recevoir progressivement certaine culture de la part de l'Indigène.

Ces plantes jouent un rôle économique important dans l'alimentation, l'industrie et la thérapeutique.

Alimentation.

Certains articles de Nopals se vendent couramment sur les marchés mexicains, sont présentés à table comme légumes et se prêtent à de nombreuses combinaisons culinaires. Les rameaux charnus et succulents peuvent, en n'importe quelle saison, remplacer les graines de Légumineuses ou certains tubercules utilisés dans les régions tropicales ou subtropicales pour l'alimentation humaine.

Certaines fleurs cuites à l'eau et accommodées comme des asperges, sont dans quelques pays un mets très recherché. La récolte de ces fleurs utilisées pour l'alimentation, est l'objet d'un travail minutieux et soigné.

Un certain nombre de représentants de la famille est susceptible de fournir des graines en abondance suffisante pour permettre leur utilisation comme succédané des céréales et servir à la préparation des farines panifiables.

Il est bon de remarquer que tous les *Cactus* donnent leurs graines à l'époque de l'année la plus sèche, tandis que les Graminées et autres n'offrent guère leurs produits que vers l'automne.

Les fruits de Cactus auxquels on a particulièrement recours pour la récolte de leurs graines, sont ceux que pro-

duisent les *Platopuntia*, les *Cereus* arborescents et aussi certains grands *Echinocactus*.

C'est surtout par l'abondance extraordinaire de leur fructification que les Cactacées sont une ressource alimentaire de premier ordre pour les Indigènes mexicains.

Les fruits, après la cueillette, sont répartis en deux groupes :

1° Ceux qui doivent servir à l'exportation et à la consommation immédiate.

2° Ceux qui doivent faire l'objet d'une préparation particulière : fruits secs, confitures, boissons alcooliques.

Les fruits secs appelés « tunas pasadas », sont débarrassés de leur épiderme, séchés au soleil, puis emballés soigneusement dans de petites corbeilles tressées.

Les produits manufacturés que l'on obtient avec les fruits de Nopals et appelés : *Miel de Tuna*, *Melcocha*, *Quesco de Tuna*, *Colonche*, sont le résultat de la cuisson, de l'évaporation ou de la fermentation du jus de ces fruits.

L'aspect du Miel de Tuna rappelle assez, par sa couleur et sa consistance, la mélasse de canne à sucre.

La Melcocha est d'une consistance plus ferme que le Miel de Tuna; elle se présente, en général, enveloppée dans les feuilles de maïs; c'est sous cette forme qu'elle est vendue le plus couramment au détail sur les marchés mexicains.

La Quesco de Tuna est, en somme, de la Melcocha ayant subi une préparation plus complète, notamment un battage, ce qui rend la masse plus régulière et plus plastique; elle se présente en petite caisses ou en petits pains, ou quelquefois enveloppée dans une feuille d'étain.

Le Colonche est une boisson fermentée assez alcoolique que l'on obtient par la fermentation du jus exprimé de Tuna. La fabrication du Colonche est surtout le travail des femmes. Cette boisson se conserve assez mal.

En général, ces fruits alimentaires ont une pulpe abondante, succulente, douce et un peu aigrelette.

On donne le nom général de *Pitayos*, ou *Pitayahos*, ou *Pitajallo* à ces *Cereus* fruitiers; les véritables Pitayos sont représentés par les espèces suivantes :

Pitayo de nayo : *Lemaireocereus griseus* Britt. Rose,

Pitayo de queretaro : *Lemaireocereus queretaroensis* Safford (synonyme : *Cereus queretaroensis* Web.).

Pitayo xoconostle : *L. stellatus* Britt. Rose,

Pitayo dulce : *L. Turberi* Britt. Rose,

Pitayo agrio : *Cereus gummosus* Engelm.

Ces fruits, sauf quelques espèces, apparaissent au printemps, ce sont donc des primeurs qui se font apprécier bien avant la production des arbres fruitiers.

La cueillette s'effectue à l'aide du « Chicol » muni d'un petit récipient qui recueille le fruit et prévient ainsi son écrasement par une chute sur le sol.

Les *Cereus* à fruits comestibles sont nombreux, on distingue les fruits à pulpe blanche et ceux à pulpe rouge.

Industrie.

Les Cactacées sont d'une grande ressource en industrie.

Par leurs bois : bois de clôture, bois de charpente; les espèces les plus employées à cet usage sont :

Cereus giganteus Engelm.

Cereus Pringlei Wats.

Cereus Pecten-aboriginum Engelm.

Cereus Turberi Engelm.

Cereus candelaber Web.

Cereus queretaroensis Web.

On donne, en général, le nom de **Cardon** à ces espèces gigantesques et lignifiées, qui ont un usage économique par leur bois.

Quelques espèces de la tribu des Cérécées sont aptes à produire une fibre ayant une application industrielle. Suivant les espèces, cette laine peut atteindre 5 centimètres et plus, elle est lustrée, blanche, résistante, suffisamment longue pour être tissée comme le coton. Actuellement, elle ne sert guère que pour remplacer le kapok. Les *Cereus* pouvant fournir cette matière textile, sont principalement : *Cereus macrocephalus* Web., *Pilocereus lateralis* Web., *Pilocereus Pringlei* Web.

Enfin, certaines Cactacées tiennent leur rang dans l'in-

dustrie parce qu'elles sont aptes à nourrir la cochenille, d'autres sont productrices de gomme.

La sève de certaines espèces de *Cactus* contient en plus ou moins grande abondance une matière mucilagineuse qui, lorsqu'elle se concrète, fournit une gomme insoluble à l'eau, que les Indigènes utilisent dans de nombreux cas, pour leurs usages domestiques.

Tous les *Cactus* ne produisent pas de gomme; cette propriété semble surtout propre à ceux dont les tiges sont pourvues d'une ossature ligneuse, car, à part quelques exceptions, elle fait complètement défaut chez les *Cactus* globuleux, dont la sève tellement pure et limpide peut servir dans certaines circonstances à remplacer l'eau potable.

Ces *Cereus* producteurs de gomme sont nombreux; citons en particulier : *Cereus Turberi* Engelm.; *Cereus bamosus* Web.

Nous ne pouvons citer tous les nombreux usages locaux auxquels les Cactacées sont aptes à répondre; elles servent, entre autres, à la fabrication de peignes (*Cereus Pecten-aboriginum*), de pipes, d'aiguilles, de brosses, etc.

Elles sont cultivées dans nos serres pour la beauté de leurs fleurs.

Enfin, les Cactacées Opuntiées ont une raison économique de première importance en Algérie, à Madagascar pour la nourriture du bétail.

Thérapeutique.

Les Cactacées médicinales en sont à leur début dans les applications thérapeutiques.

Beaucoup d'entre elles sont employées d'une façon tout à fait empirique par les Indiens et les peuplades sauvages des savanes où elles croissent; ils utilisent les propriétés émollientes des tiges, les propriétés diurétiques, purgatives, vermifuges, des graines, les propriétés corrosives et astringentes des sucs, etc...

L'étude approfondie de plusieurs d'entre elles a fait cependant la préoccupation de nombreux chimistes et physiologistes.

On connaît aujourd'hui les alcaloïdes de l'*Anhalonium Lewinii*, ou « Peyotl », celui du *Cactus grandiflorus* et plusieurs autres; cependant, il reste encore beaucoup à faire dans cette voie.

L'étude des principales Cactacées médicinales est l'objet de la seconde partie de ce travail.



DEUXIÈME PARTIE

Etude particulière des Espèces médicinales les plus importantes

CHAPITRE PREMIER

Les *Cereus* médicaux

***Cereus grandiflorus* D. C.**

Bien que le *Cereus grandiflorus* D. C. ait été l'objet de nombreuses recherches, rien de très précis n'a été publié sur cette intéressante Cactacée.

On a signalé dans cette plante l'existence d'un principe actif : la « Cactine » pour les uns, le « Cactina » pour les autres, mais les constantes chimiques de cette substance n'ont jamais été déterminées.

Fixer les caractères botaniques de cette plante et en déterminer le principe actif ont été le but que nous nous sommes proposé.

Synonymes : *Cactus grandiflorus* Linn.

Selenicereus grandiflorus Britt. et Rose.

Noms vulgaires : Cierge à grandes fleurs,

Fleur d'amour,

Cierge rouge.

En anglais : Night Blossom Cereus.

Cette plante doit son nom spécifique : *Cereus grandiflorus* ou Cierge à grandes fleurs, à la taille énorme de ses fleurs épanouies.

Caractères génériques. — Calice gamophylle, supérieur, imbriqué, corolle à pétales nombreux, baie à une loge.

Caractères particuliers. — Cierge droit ou rampant, à 5 ou plus de 5 angles.

Origine. — Originaire des Antilles et des îles Caraïbes, se rencontre à Cuba, à la Jamaïque et aux environs de Vera Cruz. Signalé à la Guadeloupe et à la Martinique.

Certains auteurs ont prétendu qu'on le trouvait au Mexique; en réalité, il n'y existe guère que dans les Etats voisins du golfe de Mexique; ailleurs, c'est le *Cereus nycticalus* Link qui croît abondamment et qu'on lui substitue fréquemment.

Description. — Le *Cereus grandiflorus*, plutôt chétif et malingre dans nos serres de France, même les mieux aménagées et les plus surveillées, acquiert, au contraire, dans nos pays d'origine, un développement considérable et une activité vitale puissante.

Comme toutes les Céréées, cette plante a une racine peu développée.

La tige est cylindrique, rameuse, grimpante ou rampante, d'une teinte verdâtre, vert clair et luisante quand la plante est dans toute sa force vitale, grisâtre et terne quand elle provient de nos serres.

Cette tige porte des côtes en nombre variable, 5, 6, 7..., jusqu'à 12; son diamètre, qui est généralement de 1 cm. 5 à 2 cm. 5 dans nos serres de France (c'est le diamètre observé sur le *Cereus grandiflorus* du Jardin de la Faculté de Pharmacie de Paris et du *Cereus grandiflorus* des serres du Muséum d'Histoire naturelle de Paris), peut atteindre un diamètre plus considérable, comme nous l'avons constaté dans le spécimen, reçu des Antilles, sur lequel nous avons fait nos examens histologiques et chimiques.

Les côtes sont obtuses et saillantes, munies de petites épines ou aiguillons groupés en aréoles à 5-12 spinules courtes : 4 à 5 millimètres, mais rigides.

Sur une même côte, ces aréoles sont distantes de 10 à 12 millimètres les unes des autres et, dans le sens longitudinal, elles alternent avec les aréoles de la côte voisine.

Outre les aréoles, la tige porte les fleurs sessiles et les racines adventives longues, grêles, filamenteuses.

Les bourgeons floraux sont velus et coniques.

Les fleurs sont latérales, très suaves; elles exhalent une odeur de vanille très intense pendant toute leur durée.

Ces fleurs sont fort belles, largement épanouies, le plus souvent roses avec les pétales extérieurs jaunes, parfois d'un rouge vif écarlate (1), ou blanches (2).

La floraison se fait vers mars-juillet, les fleurs s'ouvrent le soir, étalent un limbe de 18 à 20 centimètres, restent ouvertes pendant toute la nuit et se referment le matin au lever du soleil; très rarement elles attendent le milieu de la journée et la soirée suivante pour se refermer. Ces fleurs sont toujours de très courte durée (fig. 16).

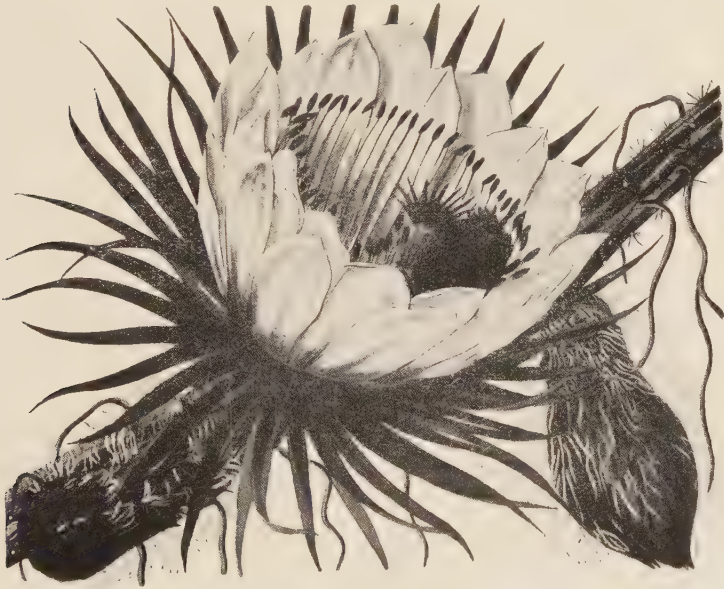


Fig. 16. — Fleur épanouie de *Cereus grandiflorus* DC.
(Demi-grandeur naturelle.) D'après CURTIS, *Botanical Magazine*.

Le calice est fort grand, long, tubuleux, écailleux dans sa partie inférieure, composé à son sommet de folioles étroites, linéaires, ligulées, pointues, jaunâtres, disposées sur plusieurs

(1) R. P. Duss. — Flore phanérogamique des Antilles françaises, *Ann. du Musée colonial de Marseille*, 1896, III, p. 317.

(2) M.-E. DESCOURTILZ. — Flore pittoresque et médicale des Antilles, Paris, I, 1821, p. 278.

rangs, largement ouverts et qui semblent former une couronne autour de la corolle.

Les pétales sont nombreux, lancéolés et disposés sur plusieurs rangs; ils forment une belle rosette concave en forme de coupe profonde.

Les étamines très nombreuses, en nombre indéfini comme les pétales, forment une couronne bien fournie et régulière autour du style qui les surmonte; elles sont blanches à anthères jaune soufre.

Le style est plus long que les étamines, son stigmate est divisé en une vingtaine de lanières, affectant une disposition infundibuliforme.

La partie inférieure du calice est chargée d'épines barbues, elle donne un fruit ovoïde, un peu plus gros qu'un œuf d'oie, couvert de tubercules écailleux, charnu, d'une couleur orangé, rempli de petites semences et d'une saveur acidulée fort agréable; il fournit un suc lactescent, gummo-résineux, qui se dessèche et concrète par l'action de l'air et de la chaleur. Ce suc concret est inodore, mais, soumis à la mastication, il devient progressivement âcre, brûlant et nauséux; il contient une matière extractive, de l'albumine et un principe très volatil. Cette gomme-résine est très caustique et brûle facilement.

Reproduction. — Le *Cactus grandiflorus* se reproduit comme tous les sujets de cette famille. La germination est facile et rapide, la graine ne demande aucun soin pour germer; BRITTON et ROSE ont observé des graines germant à l'intérieur du fruit.

Quand un éclat rencontre un milieu fertile, il pousse des racines adventives, et la plante se reproduit facilement.

Culture. — Cette plante est des plus délicates : elle n'est en bonnes conditions de végétation que dans son pays d'origine, cependant on peut la cultiver en serres tempérées pendant l'hiver et en plein air en bonne exposition pendant la belle saison.

En plaçant cette plante en pleine terre sous une bâche, en la tapissant le long d'un mur, on obtient une floraison

abondante; il n'est pas rare de voir un pied de *Cereus grandiflorus* présenter vingt fleurs à la fois. On a décrit le spectacle admirable qu'offrit un *Cereus grandiflorus* qui donna dans une saison près de 500 fleurs qui s'épanouirent successivement dans l'espace de trois à quatre jours.

Morphologie interne.

Tige. — La tige présente une coupe étoilée à six branches (fig. 17) un peu mousses; elle débute par un épiderme à

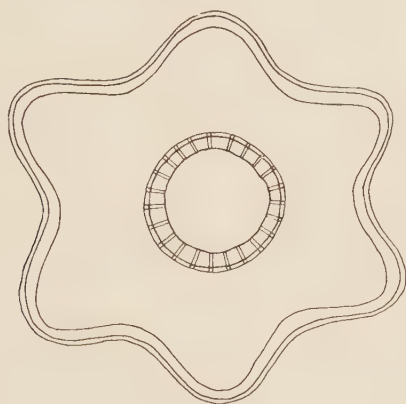


Fig. 17. — Coupe schématique transversale de la tige de *Cereus grandiflorus* DC. (Grandeur naturelle.)

cellules rectangulaires et à parois minces protégées par une cuticule peu épaisse, légèrement subérifiée. Cette cuticule est revêtue elle-même d'une couche cireuse épaisse non organisée, de coloration vert bleuté donnant à la plante un aspect pruineux.

Au-dessous de l'épiderme, une couche de cellules scléreuses hexagonales allongées tangentiellement, à lumen irrégulier et étiré, ensuite une série de petites cellules irrégulièrement hexagonales, enfin des couches de cellules formant des paquets de collenchyme rectangulaires séparés eux-mêmes par des sortes de puits vides n'arrivant à prendre jour qu'à l'épiderme dont ils sont séparés par ces petites cellules hexagonales. Ce sont là certainement des organes aérifères comme

on les rencontre fréquemment dans les plantes adaptées à la vie désertique. Le reste de la zone corticale est très étendu, formé de cellules hexagonales allongées radialement, à parois fines cellulosiques.

L'endoderme ne paraît pas différencié et le cylindre cen-

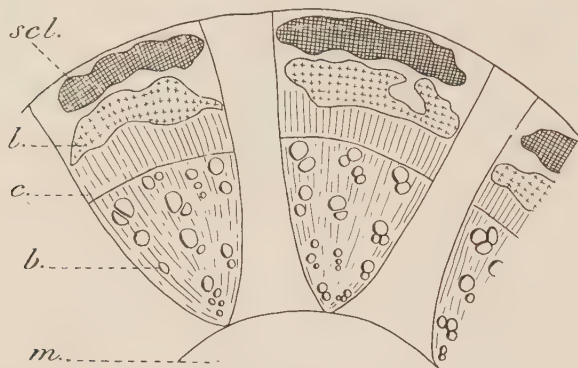


Fig. 18. — Section transversale dans une portion de la tige de *Cereus grandiflorus* DC. — *scl.*, sclérenchyme; *l.*, liber; *c.*, cambium; *b.*, bois; *m.*, moelle. (Gross. = 24.)

tral est constitué par des faisceaux libéro-ligneux isolés par de longs rayons médullaires parenchymateux (fig. 18).

Chaque faisceau (fig. 19) montre dans la région péricy-

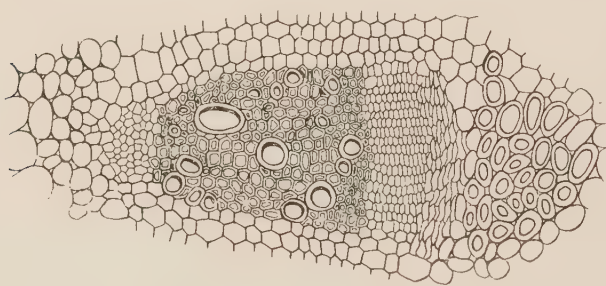


Fig. 19. — Détail d'un faisceau libéro-ligneux de la figure précédente. (Gross. = 40.)

clique un îlot de sclérenchyme irrégulier formé de cellules scléreuses ovoïdes, à parois peu épaisses et à large lumen. Le liber, peu développé, s'écrase contre le sclérenchyme, en

sorte qu'il apparaît formé par des cellules étroites, irrégulières.

La zone cambiale est très nette, très étendue et donne vers la partie interne un bois dans lequel les vaisseaux et les fibres n'apparaissent que tardivement. Cette zone ligneuse, dans sa partie profonde, est formée de vaisseaux arrondis, à parois peu épaisses. Ce n'est que dans la région primaire que le parenchyme ligneux est resté cellulosique.

La moelle est assez développée, formée de cellules ovoïdes ou arrondies, à parois fines cellulosiques et laissant entre elles de fins méats triangulaires ou losangiques.

Toutes les cellules, dans la région corticale, renferment

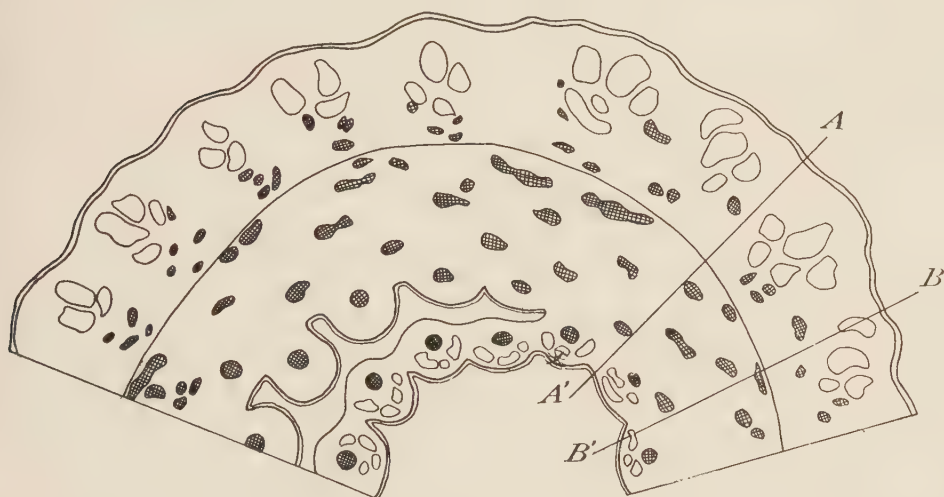


Fig. 20. — Section transversale dans le bouton floral de *Cereus grandiflorus* DC. (Grossi 8 fois.)

un contenu mucilagineux et quelques rares macles à oxalate de chaux; par contre, aucun tissu ne nous a montré de grains d'amidon.

Bouton floral. — Au niveau de l'insertion des étamines, débute un épiderme (*e. e.*) à cellules très fines, sinueuses, assez régulières, présentant au-dessous une zone très développée de cellules à parois minces et très contournées, renfermant çà et là quelques vaisseaux nourriciers irrégulière-

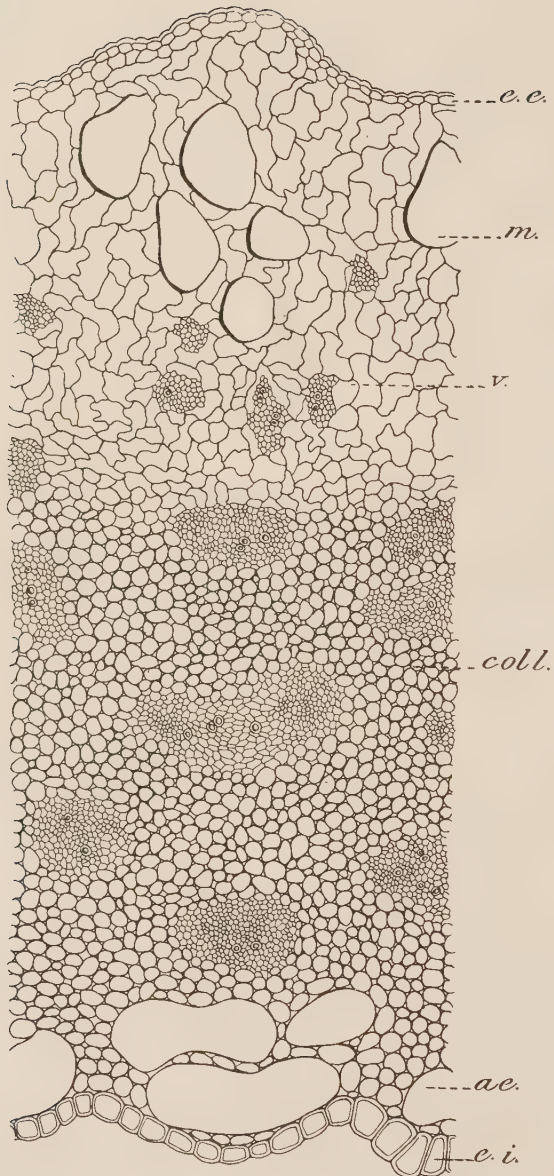


Fig. 21. — *Cereus grandiflorus* DC. Section transversale de la partie AA', BB' de la figure précédente.

e e, épiderme externe; *m*, grandes cellules à mucilage; *v*, petits faisceaux libéro-ligneux; *coll.*, collenchyme à fins éléments; *a e*, lacunes aérières; *e i*, épiderme interne. (Gross. = 40.)

ment arrondis (*v.*) dont quelques-uns sont accompagnés de paquets libériens (fig. 21). Dans la partie externe de la même zone, on voit de grandes cellules à mucilage (*m.*) groupées par trois, quatre ou cinq au-dessous des sinuosités saillantes de l'épiderme.

Toute la partie interne de la coupe est formée par un collenchyme (*coll.*) à éléments très petits, arrondis, au milieu desquels des faisceaux libéro-ligneux à bois central et à liber circulaire, correspondent à la naissance des filets staminaux. On remarque, dans la région voisine de l'épiderme interne, de grandes cellules ovoïdes représentant des éléments acérifères (fig. 20 et 21).

Cette partie interne de la coupe se termine par un épiderme (*e. i.*) à éléments beaucoup plus volumineux que ceux de l'épiderme externe, mais présentant la même constitution; il limite la partie creuse de la coupe réceptaculaire au milieu de laquelle passera le style.

La structure de ce style n'offre aucune particularité digne de remarque.



Composition chimique. — L'étude chimique du *Cereus grandiflorus* a été entreprise par de nombreux auteurs (1), mais sans avoir jusqu'ici donné des résultats très précis.

Plusieurs physiologistes ont expérimenté avec l'extrait alcoolique ou aqueux du *Cereus grandiflorus* et, devant le résultat obtenu, ont conclu à l'existence dans la drogue d'un principe actif : la *Cactine* pour les uns, le *Cactina* pour les autres et que quelques-uns soupçonnèrent être un alcaloïde, tandis que d'autres prétendaient avoir affaire à un glucoside.

Malgré toutes nos recherches bibliographiques minutieuses, nous n'avons pu trouver un auteur qui ait réellement isolé l'alcaloïde ou le glucoside du *Cereus grandiflorus*. Plusieurs auteurs américains qui ont expérimenté avec l'extrait ou la

(1) MERCK. — Sur le *C. grandiflorus*. *Beihefte*, 1891, p. 37, et 1893, p. 47.

MYERS. — La Cactine, nouveau médicament cardiaque. *Bull. méd.*, Paris, 1891, 5, p. 625.

GORDON SHARP. — A preliminary Analysis of *Cactus grandiflorus*. *Pharm. Journ.*, 24 nov. 1894, (3^e s), 25, p. 416-417.

teinture de cette drogue, attribuent l'action cardiaque à l'existence d'un alcaloïde découvert par W. JONES ou par F. W. SULTAN, mais dont aucune description scientifique n'est parvenue à notre connaissance.

MM. E. BOINET et J. BOY-TEISSIER, en 1891, mentionnent l'alcaloïde du *Cereus grandiflorus* : la Cactine (1). La recherche de ce principe actif, disent-ils, a été effectuée chaque fois sur 100 grammes d'échantillon, par le procédé de PELLETIER et CAVENTOU et par le procédé de lixiviation à l'éther.

On a obtenu ainsi un principe huileux en trop petite quantité pour être expérimenté physiologiquement et une matière cristallisée en longues aiguilles prismatiques, solubles dans l'eau, l'alcool, l'éther.

En réalité, il restait encore bien des doutes sur la composition chimique de cette drogue et ce n'est qu'en nous rapportant à nos recherches minutieuses qu'il est possible d'affirmer qu'il existe bien un principe actif dans le *Cereus grandiflorus*, ce principe étant un alcaloïde.

Avec une portion de tige de *Cereus grandiflorus* reçue des Antilles et très bien conservée dans un milieu humide, nous avons expérimenté de la façon suivante :

500 grammes environ de tige furent mis en macération dans l'alcool à 65°. Au bout de quelques mois, la plante et le liquide qui la baignait sont devenus verts, puis noirs. Le liquide alcoolique filtré fut évaporé à consistance sirupeuse et le résidu repris par l'eau. Par filtration, on obtint une solution de couleur brun clair qui fut alcalinisée légèrement par de l'ammoniaque : il se fit un précipité floconneux et toute la liqueur alcaline fut traitée par le chloroforme à plusieurs reprises. Le chloroforme se colora en jaune pâle. Les liqueurs chloroformiques furent réunies et agitées avec l'acide chlorhydrique à 10 %, qui se colora à son tour en jaune paille. Cette solution chlorhydrique donne toutes les réactions des alcaloïdes; réaction de DRAGENDORFF, réaction de MAYER, précipitation avec le réactif silicotungstique, le réactif de VALSER, le réactif de BOUCHARDAT...; traitée par un alcali caustique ou

(1) E. BOINET et J. BOY-TEISSIER. — Action cardiaque du *C. grandiflorus*. *Bull. Thérapeutique*, 1891, 121, p. 343-349.

carbonaté, elle donne un précipité volumineux, insoluble dans un excès d'alcali, mais soluble dans l'éther, le chloroforme, la benzine. Ces solutions évaporées laissent un vernis jaune pâle qui ne tarde pas à cristalliser.

De ces quelques constatations, évidemment un peu sommaires par suite du manque de matériaux, nous pouvons affirmer que le *Cereus grandiflorus* contient un alcaloïde solide, soluble dans l'éther, le chloroforme, le benzène, qui est probablement le même que la Cactine dont on trouve le nom à plusieurs reprises dans la littérature, mais dont, nulle part, on n'a donné d'indications telles qu'on puisse le savoir liquide ou solide, et sans qu'aucune précision de solubilité ne soit mentionnée.

En outre de l'alcaloïde, la tige de *Cereus grandiflorus* contient encore :

- un corps cireux,
- une grande quantité de chlorophylle qui donne à la teinture de la drogue sa coloration verte,
- une grande quantité de mucilage,
- quelques acides de saveur aigrette et amère,
- et une substance (probablement un sucre) qui réduit la liqueur de FEHLING.

Pharmacologie. — L'étude pharmacologique du *Cereus grandiflorus* a été la préoccupation de nombreux physiologistes (1). Tous ont expérimenté avec l'extrait aqueux ou alcoolique de la drogue en injectant des doses plus ou moins massives à des animaux, puis à l'homme.

Une des plus sérieuses études à ce sujet fut faite en 1891, par E. BOINET et J. BOY-TEISSIER. C'est cette étude expérimen-

(1) J. AULDE. — Action cardio-tonique du *C. grandiflorus*. *Les nouveaux Remèdes*, août 1891, 7, p. 371-372.

C. L. GREGORY. — *Cactus grandiflorus*. *Les nouveaux Remèdes*, mars 1889, 5, p. 148.

HATCHER et BAILEY. — *Cactus grandiflorus*. *Journ. Am. Med. Assoc.*, 1907, p. 1091.

MATHEWS. — Sur le *Cereus grandiflorus*. *Journ. Am. Med. Assoc.*, 1908, p. 50.

A. GRÖBER. — Ueber *Cereus grandiflorus*. *Therap. Monatsh.*, 1913, p. 580, in : *Apotheker-Zeitung*, 1913, 28, p. 630.

table soigneuse (1), d'ailleurs en accord avec les observations des physiologistes qui avaient précédemment expérimenté (2), que nous allons rappeler ici.

Dans une note de la *Semaine Médicale*, du 3 juin 1891, on appelait l'attention sur l'action cardiaque du *Cactus grandiflorus* en se basant sur les recherches cliniques de MILLER, de New-York et de AULDE (3), de Philadelphie. Il était dit que le *Cactus grandiflorus* augmente l'énergie du cœur et diminue le nombre des battements et ces auteurs conseillaient d'employer cette substance comme succédané de la Digitale, sur laquelle elle aurait l'avantage de ne pas produire d'effet d'accumulation.

C'est à la suite de la publication de cette note que Boinet et Boy-Teissier ont tenu à préciser leurs observations cliniques par des expériences avec tracés graphiques sur des animaux (grenouille, tortue, cobaye).

Ces auteurs ont expérimenté l'extrait aqueux et l'extrait alcoolique de la drogue.

L'extrait aqueux a été préparé par une digestion très longue, dans l'eau, du Cactus concassé : 100 grammes de la plante n'ont fourni que 4 grammes de produit.

L'extrait alcoolique a été préparé par digestion et lixiviation avec l'alcool à 60°, suivant la formule du Codex pour les extraits alcooliques. Rendement : 10 %.

Enfin, les mêmes auteurs ont procédé à des observations cliniques avec la teinture de *Cactus grandiflorus*.

Dans une première série de malades, les effets ont été absolument nuls, ceci dû sans doute à la timidité dans l'administration du médicament; pour cette série de malades, on n'a pas dépassé la dose de XL gouttes.

Une deuxième série d'observations ont été faites sur les cardiaques vrais et une autre sur les cardiaques secondaires.

Chez les cardiaques vrais, les doses de LXXX à C gouttes par jour ont augmenté l'énergie du cœur défaillant; chez les

(1) Boinet et Boy-Teissier. — *Loc. cit.*

(2) Myers. — La cactine, nouveau médicament cardiaque. *Bull. médical, Paris*, 1891, 5, p. 625.

(3) J. Aulde. — Sur l'action cardio-tonique du *Cereus grandiflorus*. *Les Nouveaux Remèdes*, août 1891, 7, p. 371-372.

cardiaques secondaires avec arythmie nerveuse, les doses de LXXX, C, CXX gouttes par jour ont été bien tolérées pendant des semaines entières : elles augmentaient l'amplitude du pouls, tout en le régularisant.

Enfin, d'après ces auteurs, les observations enregistrées amènent aux conclusions suivantes :

A petites doses, l'extrait fluide de *Cactus grandiflorus* :

1° provoque l'accélération du pouls en augmentant l'énergie des contractions musculaires du cœur; cette action est très probablement le résultat d'une influence directe sur les ganglions nerveux intracardiaques dont l'excitation régularise et rend plus énergiques les contractions du cœur;

2° augmente la tension artérielle, non seulement comme conséquence de l'augmentation des systoles cardiaques, mais encore en produisant une excitation des centres vaso-constricteurs de la base de l'encéphale;

3° possède également une action directe sur le système nerveux, et en particulier sur la substance grise de la moelle épinière, dont il exagère l'excitabilité réflexe. Sous ce rapport comme sous plusieurs autres, son action se rapproche de celle de la Digitale et de la strychnine.

A dose toxique, on constate encore l'accélération du pouls et de la pression sanguine, les battements cardiaques deviennent réguliers et le cœur s'arrête en systole.

En résumé, l'extrait de *Cereus grandiflorus* augmente l'énergie du muscle cardiaque, élève la pression sanguine et active les centres nerveux et la moelle épinière. Son application thérapeutique découle de son action physiologique :

D'après GREGORY (1), c'est surtout dans les maladies valvulaires fonctionnelles qu'on se sert exclusivement de ce Cactus. Toutes les fois que l'innervation du cœur est troublée, que les battements cardiaques sont tumultueux, irréguliers, intermittents, faibles, que le malade est nerveux et en proie à un pressentiment de danger, l'emploi prolongé de l'extrait fluide sera presque toujours suivi d'un soulagement durable.

ENGSTAD (2) indique l'emploi de cette drogue contre les

(1) C. L. GREGORY. — *Cactus grandiflorus. Les Nouveaux Remèdes*, mars 1889, 5, p. 148.

(2) J. E. ENGSTAD. — *Cactus grandiflorus in Heart-disease. Therapeutic Gazette*, sept. 1890, (3^e s.), 6, p. 606-607.

angines de poitrine et la considère, dans ce cas, comme spécifique.

Enfin, il est reconnu que l'extrait de *Cereus grandiflorus* peut rendre de très grands services dans les accidents cardiaques liés à l'intoxication par le tabac ou par certains stimulants nervins : alcool, thé...

A l'inverse de la Digitale, ce médicament peut être administré d'une manière continue sans provoquer aucun trouble gastrique et sans qu'il y ait danger d'accumulation; on n'a jamais constaté non plus d'action nuisible sur les reins.

En 1902, RENOULT (1) fit une série d'expériences qui confirmèrent les constatations de ces précédents auteurs.

Cependant, des travaux plus récents de HATCHER et BAILEY, 1907 (2) puis de MATHEW, 1908 (3) en accord avec les essais que nous avons fait avec l'obligeant concours de M. RAYMOND-HAMET (janvier 1930), ne nous ont pas permis de conclure à autre chose qu'une action hypotensive de la drogue.

Nous sommes conduite à penser que ces drogues n'avaient pas la même origine, mais que certaines d'entre elles pouvaient appartenir à des espèces dépressives et d'autres à des espèces cardio-toniques. Il se pose donc là une question nouvelle, celle de l'identification de ces espèces dépressives.

*
**

Le *Cereus grandiflorus* peut être administré sous forme de teinture et d'extrait; John AULDE préconise les formes suivantes :

	Extr. fluide de <i>C. grandiflorus</i> .	10 gr.
Pour les troubles du cœur.	Teint. de Noix vomique	10 gr.
	Elixir pancréatique	100 gr.
Cas d'œdème sans lésions valvulaires	Extrait fl. <i>C. grandiflorus</i>	10 gr.
	Liqueur de FOWLER	XXX gouttes
	Teint. de Gentiane composée ...	100 gr.

Une cuillerée à café après chacun des deux principaux repas.

(1) G. RENOULT. — Contribution à l'étude du *Cactus grandiflorus*. Thèse Doct. Méd., Paris, 1902.

(2) HATCHER et BAILEY. — *C. grandiflorus*. Journ. of Am. Med. Ass., 1907, p. 1021.

(3) MATHEW. — *C. grandiflorus*. Journ. Am. Med. Ass., 1908, p. 50.

Cas d'infections utérines avec troubles cardio-vas- culaires	{	Extrait fl. <i>C. grandiflorus</i>	10 gr.
		Ergotine	10 gr.
		Glycérine	50 gr.
		Teint. de Gentiane composée	50 gr.

Une cuillerée à café, dans de l'eau, toutes les 4 heures.

En 1909, le professeur HUCHARD préconisait les doses suivantes : X gouttes de teinture, ou bien cinq centigrammes d'extrait sec, trois à quatre fois par jour.

*
**

Les graines du *Cereus grandiflorus* sont vermifuges, mais elles doivent être employées avec circonspection, car elles pourraient produire des effets toxiques si on les administrait à doses trop élevées.

Le suc produit sur la peau des érosions et des pustules ; il peut être utilisé comme escarotique et remplacer le nitrate d'argent dans la carie des os.

Ce suc, employé en applications locales externes, peut avoir des propriétés antirhumatismales.

Conclusion. — Ainsi donc, le *Cereus grandiflorus*, dont on a déterminé les caractères botaniques à la fois externes et internes, contient un alcaloïde dont nous avons pu vérifier la présence. C'est vraisemblablement à ce corps qu'il faut attribuer l'activité pharmacodynamique de la drogue, qui, si l'on en croit plusieurs savants, serait d'une grande efficacité dans les cardiopathies.

Cette plante mérite de retenir l'attention des thérapeutes, et il serait désirable que son étude chimique soit poursuivie, car elle pourrait rendre de grands services hospitaliers.

Falsifications. — Le *Cereus grandiflorus* est sujet à de nombreuses falsifications.

Les substitutions peuvent porter sur les morceaux de tiges, mais plus souvent encore sur les boutons floraux.

Le *Cereus grandiflorus* est falsifié avec :

Opuntia decumana Haw., *Cereus nyclicalus* Link, *Cereus Curtisii* Otto, *Cereus variabilis* Pfeiff., *Cereus fimbriatus* Link.

Cereus nycticalus Link

Synonymes : *Cereus pteranthus* Link et Otto.
Cereus brevispinulus Salm.
Cereus Antoinii Pfeiff.
Cereus rosaceus Hort.
Selenicereus pteranthus Link et Otto; Britt. et Rose.

Nom vulgaire : « Pitayo real ».

Cette espèce est très affine à la précédente, les Indigènes la désignent sous le nom de **Pitahayo real**, à cause de la beauté de sa fleur et de la qualité exquise de ses fruits.

Dispersion géographique. — Se rencontre au Mexique à l'état sauvage, dans les forêts des Etats de Vera Cruz et de Tamaulipas où il croît de préférence sous les arbres et les arbrisseaux, car le sol est riche en humus; il est cependant très vivace et sa culture est facile dans toute l'Amérique Centrale.

Caractères morphologiques. — La tige est subdivisée, très longue, articulée, rampante, non velue. Articles vigoureux de formes diverses, les uns cylindriques avec 4 ou 5 séries d'aiguillons, les autres avec 4 à 5 côtes plus ou moins arrondies, ce qui donne à ces articles un aspect polygonal. Ces articles sont plus minces que ceux du *Cereus grandiflorus*; ils ne dépassent guère 3 à 6 centimètres de diamètre.

Les aréoles sont tantôt espacées, tantôt resserrées, garnies de 2 à 6 aiguillons très rigides avec quelques sétules blanches souvent caduques. Les aiguillons mesurent de 2 à 4 millimètres.

La plante fleurit au début de la saison des pluies, c'est-à-dire vers juillet.

Les fleurs, assez semblables à celles de l'espèce précédente, sont cependant plus grandes et affectent davantage la forme en entonnoir; elles sont nocturnes plus ou moins odorantes. Le tube de la fleur a une longueur de 15 à 20 centimètres et un diamètre de 5 centimètres environ avec squames d'un vert luisant; il est à peine garni de laine.

Les pétales externes sont rouges ou brun clair; les internes sont blancs, avec une strie médiane verte. Les étamines

sont très nombreuses, de 8 à 10 centimètres de long, insérées sur le tube formé par les pétales soudés à la base. Le style, plus long que les étamines, les surplombe; il est jaune verdâtre; les lobes du stigmate sont nombreux.

Le fruit est globuleux, rouge, d'un diamètre de 5 à 7 centimètres, pourvu, sur les aréoles, de laine et d'aiguillons caducs. La pulpe est blanche, quelque peu verdâtre; de saveur acidulée et plus ou moins sucrée et parfumée selon les variétés.

Ce fruit de *Cereus nycticalus* est comestible et, lorsqu'il provient d'une bonne variété, il est très savoureux.

MILLER, dans son *Dictionnaire du Jardinier*, dit que les habitants de la Barbade le cultivent en palissade contre les habitations et que son fruit, de la grosseur d'une petite bergamote, est d'une saveur délicieuse.

Ce Cierge se laisse facilement croiser avec le *Cereus grandiflorus* et l'hybride qui en résulte est appelé *Cereus callicanthus*.

Caractères distinctifs des « *Cereus grandiflorus* » D. C. et « *Cereus nycticalus* » Link.

Ces deux espèces diffèrent par :

1° leurs caractères extérieurs,

<i>Cereus grandiflorus</i>	{	Fleur en forme de coupe et très caractérisée par des poils soyeux sur la tige.
<i>Cereus nycticalus</i>		Fleur en forme d'entonnoir, pas de poils sur la tige.

2° leur origine,

Cereus grandiflorus : Antilles.

Cereus nycticalus : Mexique.

Mais actuellement les deux espèces coexistent au Mexique, dans les Etats littoraux de Vera Cruz et de Tamaulipas.

Cereus Pecten-Aboriginum Engelm.

Synonymes : *Lepidocereus Pecten-aboriginum* Wats.

Pachycereus Pecten-aboriginum Britt. et Rose.

Nom vulgaire : Appelé vulgairement *Hecho* par les Indiens de Sonora.

Cette plante, d'apparence rigide et sévère, produit un fruit qui, lorsqu'il est complètement sec, est employé par les Indiens de Sonora et de Sinaloa, pour fabriquer des brosses à chevelure. C'est l'usage de ce fruit qui a valu au *Cereus* qui le produit, le nom spécifique qui lui fut donné par ENGELMAN : *Cereus Pecten-aboriginum* Engelm. (1).

Répartition géographique. — Le *Cereus Pecten-aboriginum* a une répartition géographique assez étendue. On le rencontre, au Mexique, depuis les confins Sud-Ouest des Etats-Unis où il avoisine avec le *Cereus giganteus* Engelm. jusqu'à l'isthme de Tehuantepec, en lisière des Montagnes Rocheuses et de la Sierra Madre; en ce trajet, son aire de répartition se confond avec celle du *Cereus Pringlei* Wats. La région où il paraît abonder davantage occupe surtout les Etats de Sonora et en particulier à Guaymas et Hermosillo, capitale de l'Etat. En outre, on le trouve dans l'Etat de Chihuahua, puis à Mazatlan dans l'Etat de Sinaloa et enfin jusqu'aux frontières de Guatemala. Cependant, sur ce long parcours côtier, il fait défaut sur une grande partie de la Basse-Californie; on ne le rencontre guère que tout à fait dans la partie australe et dans l'extrême Sud de la presqu'île, à La Paz, où il retrouve à nouveau le *Cereus giganteus*.

Morphologie externe. — Le *Cereus Pecten-aboriginum* est une plante particulièrement élevée; c'est en effet un arbre mesurant une hauteur normale de 7 à 10 mètres, mais, dans certaines circonstances favorables, il peut atteindre une stature beaucoup plus élevée. Il ressemble beaucoup au *Cereus Pringlei*. Comme lui, il est modérément rameux et affecte des allures différentes suivant les conditions biologiques dans lesquelles il se trouve.

Le tronc est proportionnellement court, mais largement développé; il peut mesurer de 0 m. 30 à 0 m. 70 de diamètre.

(1) *Aborigenes* : Indiens ; *pecten* : peigne. C'est le Dr PALMER en 1869 qui observa pour la première fois que les Indiens Papayo employaient ces fruits en guise de peigne.



Fig. 22. — *Cereus Pecten-aboriginum* Engelm.
Forêt tropicale sèche dans l'Etat de Oaxaca.

Cliché LÉON DIGUET.

Les tiges, nombreuses, sont vigoureuses, longues, assez rectilignes, peu ramifiées et disposées comme les branches d'un candélabre (fig. 22). Ces tiges brun vert ou brun foncé suivant l'âge, présentent 10 à 12 côtes ou cannelures hautes, obtuses. Les faisceaux épineux sont constitués par 8 à 10 aiguillons

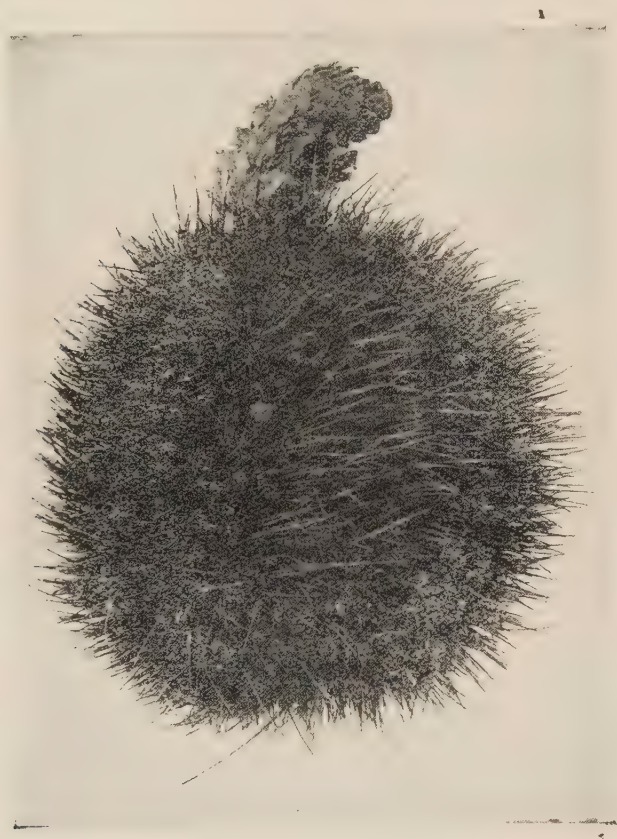


Fig. 23. — Fruit du *Cereus Pecten-aboriginum* Engelm. (légèrement réduit).
Cliché Léon DIGUET.

très robustes qui, selon leur position, peuvent être dressés ou infléchis et de 1 à 3 cm. de longueur, ceux qui occupent la partie supérieure et centrale du faisceau sont plus longs; ces derniers parfois comprimés de couleur grisâtre avec fréquemment des points plus foncés. Ces aiguillons sont à pans, leur section est polygonale.

Les aréoles ne sont que pendant leur jeunesse recouvertes de filaments laineux, épais, gris blanchâtre; plus tard, elles sont chauves.

Les fleurs naissent vers l'extrémité des rameaux; elles sont infundibuliformes, de couleur rouge violacé, plus ou moins blanchâtres par endroits; elles sont longues de 6 à 9 cm., les pétales rouge pourpre à l'extérieur sont plus atténués vers l'intérieur de la fleur.

Le fruit est constitué par une baie sèche, qui est recouverte d'une toison épaisse formée de longs aiguillons raides, flexibles, criniformes, terminés par une pointe très acérée (fig. 23), ce qui donne à ce fruit l'apparence d'une volumineuse châtaigne, dont le diamètre dépasserait 10 centimètres.

Ce fruit, lorsqu'il est complètement sec, est remarquable par la grosseur de ses graines; elles atteignent 4 m/m. de long et 2 mm. 5 de large; elles sont d'un noir luisant et faciles à distinguer de celles des espèces voisines.

Composition chimique. — L'étude chimique de ce *Cereus* a été faite par HEYL (1) qui opéra sur des rameaux de tige récoltés en Basse-Californie par A. PURPUS :

Les morceaux sont pulvérisés, puis traités par lixiviation avec de l'alcool à 95° jusqu'à ce que celui-ci ait une teinte jaune sale. L'alcool est distillé et le résidu repris par l'eau et filtré pour éliminer les matières résineuses. Le filtrat acidulé est traité par l'éther, qui enlève les dernières traces de matières grasses végétales gênantes. La solution est alors limpide, on l'alcalinise par l'ammoniaque et l'épuise plusieurs fois par l'éther. La solution étherée d'alcaloïde obtenue à ce moment est presque incolore; on lave avec un peu d'eau, puis abandonne à l'évaporation spontanée.

L'alcaloïde se dépose sous forme d'une masse brune, solide, que l'on dessèche dans le vide et pulvérise. On obtient ainsi une poudre blanche : la « Pectinine », assez semblable à la pilocéréine obtenue du *Pilocereus Sargentianus*.

A l'inverse de la pilocéréine, la pecténine (ou pectinine) est soluble dans l'eau, de sorte que, quand on ajoute de l'am-

(1) G. HEYL. — Alkaloiden und Saponinen in Cacteen. *Archiv der Pharm.* Berlin, 1901, 239, p. 451-473.

moniaque à sa solution aqueuse, il ne se fait pas de précipité d'alcaloïde.

La pectinine est soluble dans l'éther; il faut employer beaucoup d'éther en agitant fréquemment pour l'enlever à sa solution ammoniacale. De cette solution éthérée d'alcaloïde, on retire la majeure partie de l'éther en distillant, puis le résidu est concentré et abandonné à l'évaporation spontanée. On obtient ainsi une solution sirupeuse brun clair, douée d'une odeur narcotique particulière; après un long séjour dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique, ce liquide donne la poudre blanche que nous avons précédemment indiquée.

Cet alcaloïde n'a pas encore été obtenu cristallisé : dissous dans l'éther, l'alcool, l'éther de pétrole et abandonné à l'évaporation lente, on n'a pas obtenu de cristallisation.

Le chlorhydrate de cette base a été obtenu cristallisé en traitant l'alcaloïde par l'alcool absolu; il se dissout; on neutralise avec HCl, le chlorhydrate se précipite alors à l'état cristallisé. Par essorage de l'eau-mère et recristallisation, on obtient de beaux cristaux de chlorhydrate de pectinine, blancs, solubles dans l'eau.

La pectinine a beaucoup de ressemblance dans ses propriétés chimiques avec l'anhalonine; c'est ce qui a fait croire longtemps à HEYL qu'il avait affaire au même alcaloïde.

La pectinine, avec l'acide azotique, donne une coloration intense, brun-jaune, variant bientôt au rouge-jaune.

Avec l'acide sulfurique, pas de coloration.

Si on laisse couler sur l'alcaloïde de l'acide azotique, sans agiter, il se forme au contact des deux substances une couche verte qui, agitée, devient jaune-rouge.

Le Professeur HEFFTER, de Berlin (1), a fait sur la pectinine une série de recherches qui l'ont amené à conclure que ce nouvel alcaloïde se rapprochait beaucoup, par ses fonctions chimiques, de l'anhalonine de l'*Anhalonium* (*Echinocactus Lewini*, ou Peyotl).

Pharmacologie. — La pectinine a été expérimentée sur la grenouille, les doses toxiques ont été vers 2 à 4 milligrammes pour une grenouille de moyenne grosseur.

(1) A. HEFFTER. — Ueber Cacteenalkaloide. *Ber d. d. chem. Gesell.*, 1898, 31, p. 1195.

Cet alcaloïde semble exercer une action uniquement sur le système central et produit une excitation réflexe de certaines parties de celui-ci et peut même, par de fortes doses, conduire à la paralysie.

Les grenouilles présentent une excitation réflexe et des convulsions tétaniques; pour de petites doses de cet alcaloïde, la paralysie disparaît, mais l'hyperexcitabilité peut durer plusieurs jours.

Un lapin de deux kilogrammes qui a reçu 0,15 ctgr. de pectinine meurt au bout de 5 minutes, après de violentes crampes tétaniques.

On ne connaît pas encore l'action thérapeutique de cet alcaloïde, mais on lui attribue les propriétés physiologiques des alcaloïdes du Peyotl : anhalonine, anhalanine, lophophorine, etc.; on pense qu'il peut avoir une action bienfaisante dans les cas de dépression nerveuse.

Cereus gummosus Engelm.

Synonymes : *Machaerocereus gummosus* Britt. et Rose.
Cereus Cumengei Web.
Lemaireocereus gummosus Britt. et Rose.
Lemaireocereus Cumengei Britt. et Rose.
Cereus flexuosus Engelm.

Nom vulgaire. — Ce Cierge est vulgairement désigné sous le nom vulgaire de « Pitayo agrio », à cause de la saveur acidulée de son fruit.

Origine et dispersion. — Plante originaire de la Basse-Californie; son aire de dispersion est assez réduite; elle ne paraît pas s'étendre au delà du territoire représenté par la Basse-Californie et le Sonora.

Description. — C'est une plante flexueuse qui constitue de grands buissons dont l'élévation ne dépasse pas deux mètres (fig. 24), formant de-ci, de-là, sur les flancs des collines des touffes frutescentes constituées par des rameaux décomposés plus ou moins ramifiés, émergeant d'une souche centrale d'où ils s'étendent dans toutes les directions avec une apparence désordonnée (DIGUET).

Les épines sont vigoureuses, celles qui partent du centre des aréoles sont très développées, les autres sont plus courtes et ne mesurent guère plus de 4 centimètres de long.



Fig. 24. Floraison du *Cereus gummosus* Engelm.
Environs de La Paz (Basse-Californie).

Cliché LÉON DIGUET.



Fig. 25. — Fruit mûr du *Cereus gummosus* Engelm.
porté par une tige à grosses côtes.
Environs de La Paz (Basse-Californie).

Cliché LÉON DIEUET.

La fleur est diurne et s'épanouit le matin; elle atteint une longueur de 20 centimètres; sa corolle est blanche, étalée à l'extrémité d'un long tube mince. Les étamines sont aussi longues que les pétales, le stigmate est divisé en segments et domine les étamines.

Le fruit est globuleux, épineux (fig. 25); son enveloppe extérieure est rouge vif écarlate, la pulpe est pourpre, comestible. Les aiguillons ne sont insérés que de place en place; ils sont forts et se détachent d'eux-mêmes à la maturité du fruit, qui a lieu au mois de septembre et peut durer jusqu'en novembre.

Les graines sont petites, rugueuses et mesurent environ 2 millimètres de long.

Ce *Cereus* est une espèce particulièrement bien adaptée au climat marin; elle se localise dans la région côtière de la Basse-Californie, baignée par l'océan Pacifique et le golfe de Californie. Elle végète à l'intérieur des terres, mais n'y donne qu'une très faible production fruitière, tandis que, lorsqu'elle se trouve à proximité de la mer, ou au moins sur un terrain humide, sa fructification devient plus abondante.

Composition chimique. — Ce *Cereus* contient, dans le parenchyme de ses tiges, un principe toxique auquel les Indigènes ont parfois recours comme moyen illicite dans leurs procédés de pêche, en répandant dans l'eau des tiges hachées en menus fragments.

— Cette action stupéfiante de la tige du *Cereus gummosus* est due à la présence d'une saponine, appelée acide céréique.

L'isolement de cette saponine, effectué par HEYL (1), réussit très bien par la méthode de KOBERT : On fait une décoction de la plante pulvérisée pendant plusieurs heures; on filtre le liquide et on précipite le filtrat par 1/10^e de sous-acétate de plomb. Si on lave ce précipité à l'eau acidulée, puis à l'eau distillée, séchant ensuite à l'étuve, on obtient une poudre brune.

Pour isoler l'acide céréique pur, on reprend le précipité

(1) G. HEYL. — Ueber das Vorkommen von Alkaloiden und Saponinen in Cacteen. *Archiv der Pharm.*, Berlin, 1901, 239, p. 451-473.

plombique en faisant passer un courant d'hydrogène sulfuré. Il se forme du sulfure de plomb qui précipite. On filtre, sèche, reprend par l'alcool et fait passer ensuite un courant d'anhydride carbonique pour chasser l'hydrogène sulfuré en excès. On filtre à nouveau et dessèche à l'étuve, puis au vide sulfurique. On obtient une masse jaunâtre qu'on pulvérise, reprend par l'alcool bouillant et distille. On précipite ce distillat par l'éther, il se forme un précipité d'acide céréique blanc et floconneux.

Propriétés de l'acide céréique :

L'acide céréique précipité par l'éther est une poudre blanche amorphe, très soluble dans l'eau, à laquelle elle communique une réaction acide. Cette solution aqueuse mousse abondamment en présence d'alcali.

L'acide céréique est insoluble dans l'éther, le chloroforme, la benzine, l'éther de pétrole. Il est très soluble dans l'acide sulfurique concentré en donnant une coloration brun-rouge, qui vire au rose par addition d'eau, en donnant ensuite un dépôt floconneux brun.

Avec le réactif de FRÖHDE, on obtient une coloration rouge, puis un dépôt floconneux.

Avec le réactif d'ERDMANN, on obtient une coloration orangée.

La réaction de ROSOLI (acide sulfurique avec poudre de *Cereus* desséché), donne une coloration jaune qui vire au violet.

La réaction de LAFON (alcool + acide sulfurique + acide céréique), donne une coloration jaune clair qui vire au rouge-violet sous l'action de la chaleur.

Avec le thymol, le naphtol en solution acide sulfurique, on obtient une coloration rouge-jaunâtre, qui vire au rouge-rubis sous l'action de la chaleur.

Avec la baryte, on obtient un précipité gris.

Pas d'action avec le bichromate de potasse, l'acide picrique, l'acide phosphotungstique.

L'acide céréique réduit la liqueur de FEHLING.

La détermination de la teneur en saponine par la baryte, méthode de CHRISTOPHSON donne 24 % ; par la méthode de KOBERT, on obtient 55 %.

Essais physiologiques. — ROBERT a fait des essais de l'acide céréique sur le lapin. Par injection intra-veineuse, l'action de l'acide céréique se rapproche de celle de la sapotoxine du *Quillaya* : suppression momentanée de la sécrétion urinaire.

Cependant, la dose mortelle de l'acide céréique est beaucoup plus faible que celle de la sapotoxine du *Quillaya*.

Divers essais ont permis de constater un effet paralysant, sans bien pouvoir déterminer son mécanisme.

***Pilocerus Sargentianus* Orcutt**

Synonymes : *Cereus Schottii* Engelm.
Pilocereus Schottii Lem.
Cereus Sargentianus Orcutt.
Cereus Palmeri Engelm.
Cereus Schottii australis K. Braud.
Lophocereus australis Britt. et Rose.
Lophocereus Sargentianus Britt. et Rose.
Lophocereus Schottii Britt. et Rose.

Noms vulgaires. — Vulgairement désigné par les Indigènes sous le nom de « **Tuna barbona** », « **Pitaya barbona** », d'autres l'appellent « **Old man cactus** » et aussi « **Hombre Viejo** » ou « **Cabeza Viejo** », parce que les rameaux florifères ont de longs poils blancs ayant vaguement l'aspect d'une barbe de vieil homme.

Distribution géographique. — L'aire de dispersion du *Pilocereus Schottii* et de ses variétés comprend, dans les Etats-Unis, le Sud de l'Arizona et, au Mexique, les Etats de Sonora, de Sinaloa et le territoire de la Basse-Californie.

Description. — Cette plante offre une allure assez différente des espèces précédentes à cause du développement laineux qui recouvre l'extrémité de chaque article donnant à ceux-ci l'apparence d'une tête laineuse que l'on appelle « **cephalum laineux** ».

Cette plante peut atteindre une hauteur voisine de 7 mètres, variant le plus souvent de 2 à 5 mètres.

Ses tiges elles-mêmes, peu rameuses, partent en grand nombre (50 à 100) du tronc, qui est très court, peu élevé au-dessus du sol. Elles sont remarquables par la différence qui

existe entre la partie inférieure qui est alors florifère et se termine, dans l'espèce-type, par une sorte de cephalium pelucheux très fourni.

Sur les tiges de cette espèce, les côtes sont généralement nombreuses : 5, 7, 9, 13, 15; séparées par de profonds intervalles, ce qui donne à la coupe une forme d'étoile régulière; les aiguillons sont d'abord courts, subulés, de couleur noire; ils se transforment brusquement en longs crins flexibles, grisâtres, pouvant parfois atteindre 8 à 10 centimètres, dont l'ensemble viendra former une sorte de cephalium sur lequel apparaîtra la floraison.

Ces fleurs sont de couleur rosée et de la dimension des fleurs de l'Oranger; elles apparaissent au nombre de 2 à 5 par aréole. Elles sont comestibles : les Indiens les mangent crues ou cuites avec une sauce au vinaigre aromatisée avec du piment.

Les fruits sont petits, toujours très nombreux, de couleur rouge, ayant l'apparence de myrtilles ou mieux de petits raisins; leur saveur est acidulée et agréable, mais ils sont toxiques.

Ces fruits sont rarement épineux, ils mesurent environ 2 à 5 centimètres de diamètre. Les graines sont nombreuses, réniformes, longues de 2 à 5 millimètres.

Cette plante, plus que toutes les autres Cactacées, présente de très nombreuses variétés, parmi lesquelles une qui se distingue de l'espèce-type par l'absence totale de ce pseudo-cephalium qui constitue le caractère le plus saillant du type décrit par ENGELMANN. On a d'ailleurs reconnu qu'on pouvait rencontrer tous les termes de transition entre cette forme chauve et l'espèce-type pourvue d'un cephalium.

Le *Pilocereus Schottii* serait de constitution plus fragile que les autres Cactacées; on ne le rencontre jamais isolé dans les terrains arides de l'Arizona, mais il pousse toujours en colonie, ce qui lui permet sans doute de résister plus facilement à la rigueur du désert.

Composition chimique. — L'étude chimique du *Pilocereus Sargentianus* a été le principal objet du grand travail de

HEYL (1), qui en a retiré un alcaloïde : la pilocéréine.

L'auteur a isolé cet alcaloïde de la façon suivante :

La drogue est pulvérisée aussi finement que possible, puis traitée par l'alcool à 85° jusqu'à ce que ce dernier soit de couleur jaune sale. L'alcool est distillé dans le vide; on obtient un résidu qui est repris par l'eau et débarrassé par filtration des matières résineuses. Le filtrat est traité ensuite en solution acide par de l'éther, afin d'éliminer les dernières traces de matières grasses végétales qui pourraient être gênantes dans la suite des opérations.

La solution qui reste alors est parfaitement limpide, on l'alcalinise par l'ammoniaque, et l'on épuise à plusieurs reprises par l'éther; on met définitivement l'alcaloïde en liberté en traitant par un alcali la solution éthérée.

La solution éthérée d'alcaloïde obtenue à ce moment est presque incolore; on lave avec un peu d'eau, puis on abandonne à l'évaporation spontanée.

L'alcaloïde reste sous forme d'une masse brun clair solide qui, après dessiccation dans le vide, se pulvérise assez facilement et donne une poudre blanche : la pilocéréine.

La pilocéréine extraite du *Pilocereus Sargentianus* par HEYL est une poudre blanche, insoluble dans l'eau, facilement soluble dans l'alcool méthylique, l'alcool éthylique, l'éther, le chloroforme, la benzine, l'éther de pétrole. L'alcaloïde se dépose à nouveau de ses solutions sous forme amorphe et est facilement soluble dans la solution d'hydrate de chloral, soluble aussi dans l'acide sulfurique concentré sans coloration, et dans l'acide azotique en brunissant.

Le réactif d'ERDMANN ne donne pas de coloration, le réactif de FRÖHDE donne tout de suite une coloration bleu-gris, puis jaune et enfin verte.

HEYL a obtenu le chlorhydrate, le bromhydrate, le sulfhydrate, le tartrate de pilocéréine, mais sans cristallisation.

Avec le tanin, on obtient un précipité,

Avec HgCl_2 on obtient un précipité blanc,

Avec l'acide picrique on obtient un précipité jaune,

Avec le sulfhydrate d'ammoniaque, un précipité brun,

(1) G. HEYL. — Alkaloiden und Saponinen in Cacteen. *Archiv der Pharm.*, Berlin, 1901, 239, p. 451-473 et 7 planches.

Avec Br K bromuré, un précipité blanc-jaune,
Avec le réactif silicotungstique, un précipité blanc.

La détermination des constantes physiques a donné un point de fusion égal à 82° et 86° centigrade.

L'analyse élémentaire a conduit à la formule $C^{30} H^{41} N^2 O^4$ qui comporte un poids moléculaire égal à 496; la détermination de ce dernier a donné par différentes méthodes les nombres 520, 515, 506, 500.

D'après les mesures de ZEISEL pour la détermination des groupements CH^3 , on trouve pour cet alcaloïde 6,5 % CH^3 .

Il serait désirable de voir reprendre d'une façon plus approfondie l'étude de cet intéressant alcaloïde qui n'est pas inactif et qui pourrait trouver place dans la thérapeutique.

Cet alcaloïde du *Pilocereus Sargentianus* est localisé dans la tige, mais existe en plus grande abondance dans les fleurs et aussi dans la pulpe du fruit.

Action physiologique de la pilocéréine. — Des essais faits sur des grenouilles par HEFFTER (1), aux doses de huit à dix milligrammes, ont permis de constater des effets paralysants sur ces animaux. Outre cette action sur le système nerveux central, la pilocéréine agit sur le ventricule cardiaque de la grenouille.

Pour les animaux à sang chaud, l'action paralysante est faible; il se produit des troubles du cœur qui amènent la mort, le ventricule étant arrêté en diastole. La dose mortelle a été déterminée à 0 gr. 10 par kg. de lapin.

Usages du Pilocereus Sargentianus. — Le *Pilocereus Sargentianus* ou *Pilocereus Schottii* est employé par les indigènes pour la fabrication de haies impénétrables; le bois est très résistant.

Son fruit, qui contient un principe toxique, n'est pas comestible. Ce *Cereus* n'a pas d'applications dans la thérapeutique européenne, car le principe actif qu'il contient : la pilocéréine, est encore mal connu.

(1) A. HEFFTER. — Cité par G. HEYL, *loc. cit.*, p. 459.

Cereus peruvianus Mill.

Synonymes : *Cactus peruvianus* Linn.
Cactus hexagonus Wildt.
Cereus pentagonus Hort.

Nom vulgaire. — Le *Cereus peruvianus* est appelé « **huachuma** » ou « **guachuma** » dans son pays d'origine, le Pérou.

Répartition. — On le rencontre dans toute l'Amérique tropicale.

Morphologie externe. — Plante à tiges dressées, épaisses, très élevées, pouvant atteindre 5 à 6 mètres de haut; les tiges peuvent devenir rameuses; elles ont 5 à 9 côtes, séparées par des sillons larges et, en vieillissant, les côtes peuvent s'aplanir. Sur les côtes, les aréoles sont sub-dressées et munies de tomentum gris, court, avec des aiguillons bruns rigides, 6 à 8 extérieurs, 1 à 3 intérieurs un peu plus longs.

Les fleurs sont blanches; elles apparaissent au mois de juillet et d'octobre; elles sont isolées, situées sur le bord des aréoles supérieures; longues de 15 centimètres, elles restent ouvertes pendant une nuit seulement et présentent, étalées, 12 à 14 centimètres de diamètre. Le tube est vert glabre, quelques lacinies extérieures sont rouges, les autres blanches; les étamines sont blanches avec les anthères jaunes; le style est blanc et un peu plus long que les étamines, divisé en 10-12 segments. L'ovaire est globuleux, vert sombre.

Le fruit est une baie ovale, jaune, veloutée ou comme saupoudrée de poudre. Ce fruit est aromatique et de saveur aigrelette.

Les graines sont noires, réniformes, un peu comprimées, de 1 millimètre de long environ (1).

Morphologie interne. — La coupe transversale de cette tige présente l'aspect d'une étoile polygonale symétrique. Elle débute par un épiderme formé de cellules ovoïdes, limité par une cuticule très épaisse présentant des couches successives d'épaississement.

Au niveau du milieu de la côte, on observe les faisceaux déjà signalés. Le reste de la côte est constitué par un paren-

(1) LAUTERBACH. — Sekretbehälter bei den Cacteen. *Bot. Centralb.* 1889, I: p. 257, 288, 329, 369.

chyme mou formé de cellules arrondies, très petites au-dessous de la région des aiguillons où elles présentent un petit massif spongieux dans lequel aboutit une ramification libéro-ligneuse du cylindre central. Il se produit vraisemblablement ici ce qui a été observé dans les hydatodes par HABERLANDT: une partie aqueuse de la sève exsude à travers la membrane des faisceaux et vient imprégner le tissu; le tissu spongieux, par son gonflement, d'une part, maintiendra l'humidité des aiguillons et, d'un autre côté, produira leur turgescence.

On croit à la présence de faisceaux libéro-ligneux corticaux, mais leur apparition peu nette dans nos diverses coupes ne nous permet pas d'être assez affirmatif.

Le cylindre libéro-ligneux est constitué par de très nombreux faisceaux isolés, de forme subrectangulaire.

Le péricycle n'est pas différencié et le liber est moins écrasé que dans le *Cereus grandiflorus*.

Quant au bois, il est représenté par des vaisseaux arrondis, irrégulièrement répartis au milieu d'un parenchyme ligneux lignifié, formé d'éléments à parois fines.

La moelle, assez développée, est formée d'éléments arrondis à parois minces, cellulósiques, laissant entre elles de fins méats losangiques.

Le parenchyme et la moelle contiennent quelques macles à oxalate de calcium. Ils renferment en outre du mucilage irrégulièrement réparti.

Il n'y a pas d'amidon.

Chimie. — En 1897, HEFFTER (1) a examiné au point de vue chimique le *Cereus peruvianus*. Par extraction, au moyen de l'éther, il obtint un résidu alcaloïdique peu abondant, jaunâtre, de saveur amère.

Le sulfate de cet alcaloïde, injecté à une grenouille à la dose de cinq milligrammes, produisit une augmentation de l'excitabilité réflexe qui persista pendant quelques jours.

Avec une quantité plus forte, une autre grenouille présentait, au bout de dix minutes, de violentes convulsions tétaniques, auxquelles succéda une paralysie complète, puis la mort.

(1) A. HEFFTER. — Ueber Pellote. *Archiv für exp. Path. und Pharmak.*, 1897, 40, p. 426.

Usages. — Les fleurs du *Cereus peruvianus* ont des propriétés narcotiques; elles provoquent des crises tétaniques, la paralysie, puis la mort.

Les fruits sont des baies comestibles.

Les tiges bouillies sont employées comme émollient dans la médecine populaire.

La propriété mucilagineuse des tiges est mise à profit par les Indigènes pour blanchir au plâtre les murailles des maisons.

Les cendres de ce *Cereus*, qui contiennent du carbonate de potasse, sont employées pour les lessives.

Enfin, le *Cereus peruvianus* a un emploi rituel et magique; les Indiens croient qu'elle permet aux humains d'assurer le contact entre la réalité de cette vie et l'irréalité de l'autre et qu'elle sert d'intermédiaire entre le diable et l'homme (1).

Les sorciers indiens profitent des propriétés narcotiques de la plante pour faire des boissons enivrantes et les administrer à leurs croyants.

Cette plante est aussi cultivée dans les serres pour la beauté de ses fleurs.

***Cereus triangularis* Haw.**

Synonymes : *Cactus triangularis* L.
Cereus compressus Mill.
Hylocereus triangularis Britt. et Rose.

Noms vulgaires : Poirier chardon (Antilles).
Pomme jardin.
Cierge lézard.
Cierge liane.
Manger tortue (Réunion).

Origine. — Le *Cereus triangularis* Haw. est originaire des Antilles, de la Jamaïque en particulier. Son nom vient de ce qu'il fut la première espèce connue des Cierges à tige triangulaire. On le retrouve au Mexique, en Colombie et au Brésil. Il a été répandu par la culture hors d'Amérique dans bon nombre de régions chaudes; c'est ainsi qu'il est assez commun à la Réunion et à l'Ile Maurice. Les grosses tortues de

(1) A. ROUHIER. — *Les plantes divinatoires*. Paris, 1927, p. 12.

terre seraient friandes des tiges et celles-ci sont utilisées comme nourriture pour les porcs (1).

Description. — Ce Cierge est d'un beau vert lustré, à demi rampant, très ramifié et forme souvent des buissons touffus.

Les tiges sont composées d'une suite d'articles, réunis par des étranglements dans lesquels les tissus sont lignifiés.

Les aiguillons sont insérés sur les angles des côtes, et distants d'environ d'un pouce; ils sont courts, droits, rigides et bruns.

Les fleurs blanches, très grandes (parfois plus de 0 m. 30 de diamètre), s'ouvrent en septembre, le soir, et restent épanouies toute la nuit; elles sont parfois odorantes. Le périanthe est composé de lobes sépaloïdes et pétaloïdes étroits et allongés, les uns verts, les autres d'un blanc éclatant.

Les étamines sont nombreuses, de teinte orangé, le style épais, d'un jaune soufre, dépassant les étamines.

Le fruit, qui est comestible, de saveur agréable, atteint

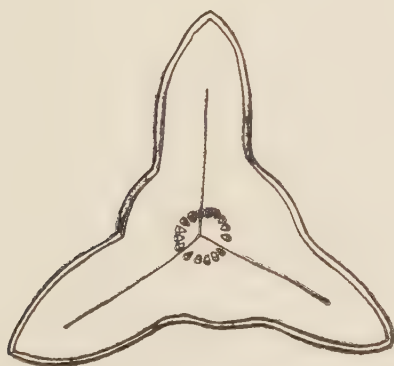


Fig. 26. — Tige de *Cereus triangularis* Haw.
Section transversale (Légèrement grossi).

facilement la taille d'un œuf d'oie; il est d'une belle couleur rouge, en partie recouvert de squames.

Histologie. — La tige présente une coupe triangulaire à 3 branches très allongées (fig. 26 et 27).

(1) Renseignements aimablement communiqués par M. A. KOPP, ex-directeur de la Station agronomique de la Réunion.

L'épiderme, en coupe transversale, montre des cellules ovoïdes à cuticule un peu festonnée et, au-dessous de celui-ci, une zone de collenchyme à peu près continue, présentant à chaque extrémité seulement un pertuis respiratoire.

Tout le reste de la pointe est constitué par un collenchyme renfermant, çà et là, de grosses cellules dont chacune est occupée par une macle très volumineuse, mais très arrondie, d'oxalate de calcium.

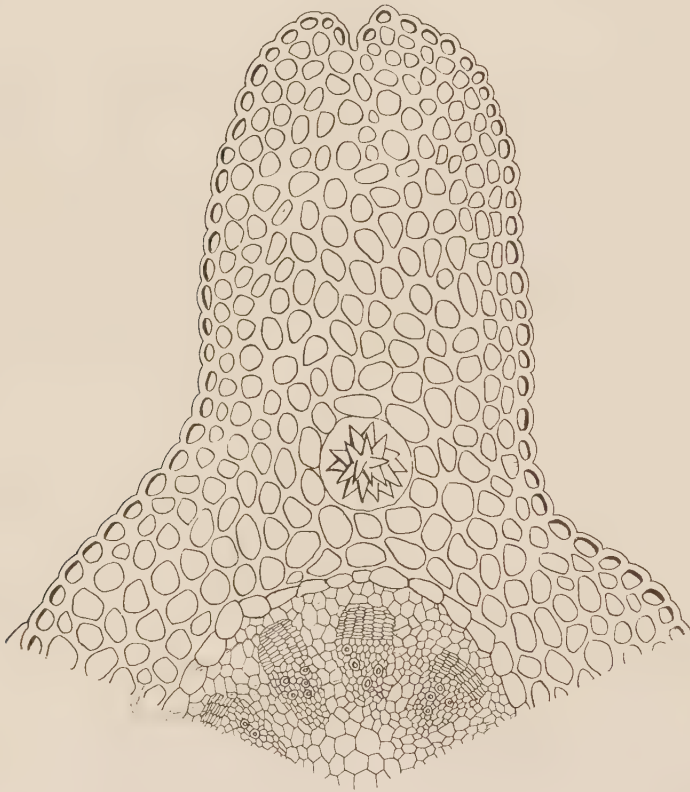


Fig. 27. — Coupe transversale dans la tige du *Cereus triangularis* Haw.
(Gross. = 40).

Les faisceaux libéro-ligneux forment au centre un cercle à peu près continu, coupé seulement par des rayons médullaires à 2 ou 3 rangées de cellules. Chaque faisceau est protégé par un sclérenchyme péricyclique formé de fibres

hexagonales à lumen réduit. Le liber, un peu écrasé, est composé d'éléments étroits et très petits.

Au-dessous d'un cambium peu marqué, la zone ligneuse, formée de vaisseaux surtout abondants dans la région primaire, est constitué par du sclérenchyme ligneux, à parois épaisses et à lumen ponctiforme.

La moelle est très peu développée et formée d'éléments irrégulièrement hexagonaux à parois fines et cellulósiques.

Composition chimique. — Grâce au précieux concours de M. BAILLY, pharmacien à la Réunion, et de M. KOPP, à cette époque directeur de la Station agronomique de la Réunion, nous avons pu obtenir des fragments de tiges et de fleurs, le tout stabilisé à l'autoclave dans la vapeur d'eau à 105° pendant 3 minutes.

Il est à remarquer que ces tiges sont riches en mucilage et deviennent visqueuses après traitement par la vapeur d'eau; aussi a-t-il été nécessaire de les faire sécher au soleil pendant plusieurs jours.

Ces organes ont été traités séparément par l'alcool et les liqueurs évaporées dans le vide en consistance d'extrait mou.

Sur une portion des extraits alcooliques ainsi obtenus, il a été procédé à la recherche des alcaloïdes.

Ni l'extrait de fleurs stabilisées, ni l'extrait de tiges coupées, traités séparément par l'éther et par le chloroforme, n'ont donné, sur des prises d'essai de 4 grammes, les réactions générales des alcaloïdes (par l'iodure de calcium, par le réactif iodobismuthique, par l'acide silicotungstique).

Nous avons seulement obtenu avec l'acide chloroplatinique comme avec la solution aqueuse saturée d'acide picrique, des précipités très nets, qui semblent indiquer, dans les fleurs, la présence d'une quantité notable de sels ammoniacaux.

Autres *Cereus* médicaux.

***Cereus queretaroensis* Web.**

Synonymes : *Lemaireocereus queretaroensis* Safford.
Pachycereus queretaroensis Britt. et Rose.

Ce *Cereus* est très répandu dans les Etats de Zacatecas et de San Luis de Potosi; on le nomme vulgairement « Pitayo de Queretaro ». On le trouve également dans l'Etat de Jalisco, dans une région que l'on nomme « Valle de las playas ».

Ce *Cereus* est une plante aux fortes proportions; ses fleurs sont également très grandes.

Les fruits sont appelés « **Pitayas** », ils sont de la grosseur d'une pomme et sont comestibles, colorés en rouge, violet, jaune, blanc, suivant les quatre variétés de cette espèce. Ils sont couverts d'une sorte de bourre particulièrement avantageuse pour son transport; il est facile de l'en débarasser par un simple brossage lors de la mise en place sur le marché. A cause de la bonne qualité de ses fruits, ce *Cereus* est l'objet d'une culture intensive.

Les graines ont quelques propriétés purgatives.

Le suc qui s'écoule des tiges est peu actif, les Indiens s'en servent en applications sur les brûlures et sur les plaies.

***Cereus tricostratus* R. R. Goss.**

Synonyme : *Hylocereus tricostratus* Britt. et Rose.

Cette Cactacée est originaire de l'Amérique tropicale; elle est cultivée en Chine. Elle fait partie du groupe des *Hylocereus*, qui donnent au Mexique les fruits connus sous le nom de **Pitahayos**.

Comme allure générale (fig. 28), elle ressemble beaucoup au *Cereus triangularis* Haw. avec lequel on la confond souvent.

Elle est l'objet d'une culture intense en raison de son abondante production de fruits, qui sont comestibles.

La tige contient une grande quantité de mucilage, qui s'écoule en abondance après une blessure.

Les fleurs sont grandes, blanches, parfois odorantes.



Fig. 28. — *Cereus tricostatus* R. R. G.

Cliché Léon DUGUET.

Les fruits renferment une pulpe plus ou moins rouge, très sucrée et contiennent en abondance de la pectine.

Les Indiens se servent de la tige pour préparer des cataplasmes émollients.

Ce Cierge paraît être plus rustique que les espèces avoisinantes; il a été cultivé avec succès dans la région méditerranéenne, à Villefranche-sur-Mer, dans la propriété de M. ROLAND-GOSSELIN.

Cereus Pringlei Wats.

Synonymes : *Pachycereus Pringlei* Britt. et Rose.
Cereus calvus Engelm.
Cereus Titan Engelm.
Pilocereus Pringlei Web.

Ce *Cereus* est, avec le *Cereus giganteus* et le *Cereus Pecten-aboriginum*, les trois espèces gigantesques que l'on rencontre sur le versant du Pacifique.

Le port et l'allure du *Cereus Pringlei* sont assez variables suivant l'influence du climat et du sol. D'après Léon DIGUET, on distingue trois types :

1° une forme moyenne qui correspond au *Cereus calvus* d'ENGELMANN, décrit dans ses notes manuscrites;

2° une forme rameuse à tiges plus élancées qui correspond au *Cereus Titan* Engelm.;

3° une forme plus assise d'un vert clair et les fruits plus importants.

Étant donné l'abondance des principes pectiques que contient la pulpe de ces fruits, ils sont utilisés dans la préparation de gelées et de confitures à condition d'y ajouter un aromatisant. C'est une préparation employée dans la médecine familiale pour remplacer les gelées de coings dans le traitement des affections dysentériques.

Les fleurs et les fruits de ce Cactus sont employés avant leur complète maturité dans l'alimentation du bétail.

Le bois des tiges, très lignifié, est employé en construction et en menuiserie.

Cereus flagelliformis Mill.

Synonymes : *Cactus flagelliformis* L.
Aporocactus flagelliformis Lem.

Ce *Cereus* est appelé vulgairement aux Antilles : Cactier queue de souris ou Cactier à tiges de fouet.

C'est un Cierge rampant originaire de l'Amérique du Sud, mais bien représenté au Mexique et aux Antilles.

Cette espèce est bien moins élevée que le *Cereus grandi-*

florus, mais donne des fleurs plus nombreuses et plus durables. Celles-ci sont d'un beau rouge vif écarlate, les fruits sont des baies formées d'écailles jaune-vert, ayant le goût d'une prune.

L'infusion de fleurs de *Cereus flagelliformis* est employée contre l'éclampsie.

Le suc de la tige est rubéfiant et employé à l'intérieur comme vermifuge (1). Il doit être employé avec précaution car il jouit de propriétés fort actives.

Cereus speciosissimus D.C.

Synonymes : *Heliocereus speciosus* Britt. et Rose.
Cereus speciosus Schum.

Ce Cierge est appelé « Pitayo de agua » dans son pays d'origine, le Mexique. Son aire de dispersion est assez vaste et comprend tout le massif central du Mexique et la majeure partie de l'Amérique centrale.

C'est un Cierge grimpant qui vit surtout dans les climats tempérés, sur les flancs des montagnes. Il produit une floraison abondante de fleurs rouges.

Les fruits sont comestibles et vendus en abondance sur les marchés; les graines nombreuses mais petites ont des propriétés vermifuges que les indigènes mettent à profit.

Les *Cereus fimbriatus* Lem., *Cereus Curtisii* Otto, *Cereus variabilis* Pfeiff. ne sont pas reconnus actifs et n'ont eu jusqu'ici d'autre rôle que la falsification du *Cereus grandiflorus*.

Le *Cereus divaricatus* D. C. (*Cactus pentagonus* L., *Cactus divaricatus* Lem.) est originaire de Saint-Domingue. Il porte, d'après DESCOURTILZ (2), les noms de Cierge divergent, Cardasse, Pomme torche.

Sa hauteur est de 1 m. 20 à 1 m. 80.

Il forme, en certains points des Antilles, des massifs impénétrables.

Son suc est irritant; c'est un vermifuge à déconseiller. A l'état frais il a été employé comme antiodontalgique, et aussi comme dépilatoire, dans le traitement de la teigne et des verrues.

(1) M.-E. DESCOURTILZ. — Flore médicale des Antilles. Paris, 1821. I, p. 287 et pl. 67.

(2) DESCOURTILZ. — *Loc. cit.*, p. 281-284 et pl. 66.

Le *Cereus pentagonus* Haw., originaire de l'Amérique du Sud, a des propriétés anthelminthiques.

Le *Cereus geometrizans* Haw. est connu par ses propriétés antiscorbutiques et diurétiques.

Le *Cereus moniliformis* Haw. jouit de propriétés anti-rhumatismales.

Cereus candicans Gill.

Synonyme : *Trichocereus candicans* Britt. et Rose.

Cette Cérée est originaire du Chili et a été décrite vers 1840 dans une des publications du Prince DE SALM-DYCK.

En 1931, le professeur NIEDFELD (1), de l'Université de Rosario (République Argentine), y a, par voie microchimique, établi la présence d'alcaloïdes.

Des essais chimiques et pharmacodynamiques approfondis ont été réalisés en 1933.

L. RETI (2) a trouvé dans la plante 95 % d'eau, 0,50 0/00 d'anhaline (base identique à l'hordénine de M. E. LÉGER), 0,50 0/00 de para-oxyphényléthyltriméthylammonium (base que l'on peut obtenir par méthylation de la précédente), enfin des traces de bases huileuses.

L'injection de l'extrait alcoolique purifié, obtenu à partir de la plante, produit chez le chien et chez le crapaud (*Bufo arenarum*) une excitation transitoire du centre respiratoire et de l'hypertension (3), en même temps qu'une hypersécrétion d'adrénaline par action directe sur la glande surrénale, ces derniers phénomènes étant dus non à l'anhaline, qui est moins active, mais à l'autre base de ce *Cereus*, le *p*-oxyphényléthyltriméthylammonium (4).

(1) H. A. NIEDFELD. — *Thèse professorale*, Universidad del Litoral, Rosario, 1931.

(2) L. RETI. — Sur les alcaloïdes de la Cactacée *Trichocereus candicans* Britt. et Rose. *C. R. Soc. Biol.*, 1933, 114, p. 811-814.

(3) F. P. LUDUENA. — Action pharmacodynamique d'un extrait de *Trichocereus candicans* Br. et Rose. *C. R. Soc. Biol.*, 1933, 114, p. 809-811.

(4) J. T. LEWIS et F. LUDUENA. — Sur l'action de l'extrait de *Trichocereus candicans* Br. et Rose et de ses principes actifs sur la sécrétion d'adrénaline. *C. R. Soc. Biol.*, 1933, 114, p. 814-816.

CHAPITRE II

Les *Echinocactées* médicinales

Echinocactus Williamsii Lem.

Le Peyotl

« La plante qui fait les yeux émerveillés. »

(A. ROUHIER.)

Le Peyotl ou *Echinocactus Williamsii* Lem. est un petit Cactus sans épines et sans feuilles, originaire du Mexique central. Il renferme plusieurs alcaloïdes auxquels il doit son activité particulière : il provoque une excitation vive de l'imagination subconsciente, se traduisant par une ivresse visuelle très curieuse, c'est d'ailleurs ce qui lui a valu son nom : « plante qui fait les yeux émerveillés (1) ».

Synonymes : *Peyotl Zacatensis* Hern.
Echinocactus Lewinii Sch.
Anhalonium Williamsii Engelm.
Anhalonium Lewinii Hern.
Lophophora Williamsii Coult.
Lophophora Lewinii Rusby.

Noms vulgaires. — « **Peyotl** », c'est le vieux nom nahuatl de l'*Echinocactus Williamsii* Lem., il est orthographié « **Peyoth** » par tous les vieux auteurs.

« **Dry whisky** » ou « **Mescal Butons** » (boutons ou tranches de Mescal) est le nom donné par tous les trafiquants de la Vallée du Rio Grande del Norte à la drogue constituée par les sommités de la plante coupées en rondelles et desséchées.

Les gazettes pharmaceutiques des Etats-Unis les ont appelées « **Mescal beans** » (fèves mescal). Enfin les collectionneurs de Cactacées donnent parfois à l'*Echinocactus William-*

(1) A. ROUHIER. — La plante qui fait les yeux émerveillés. Paris, 1927.

sii Lem. les sobriquets de « **Dempling Cacte** » et « **Turnip Cacte** », à cause de la forme ramassée et napiforme de sa racine.

Répartition géographique. — Le Peyotl est originaire du Mexique et de l'Extrême-Sud des Etats-Unis. Son aire de dispersion très nettement délimitée s'inscrit dans un quadrilatère presque losangique qui coïncide dans ses grands traits avec la forme même du plateau mexicain (1).

Le Peyotl est spontané dans les régions désertiques et de haute steppe; il montre une prédilection marquée pour les terrains de nature calcaire, aussi les cellules hypodermiques des sujets âgés se montrent-elles bourrées d'oxalate de chaux.

Le Peyotl pousse au ras du sol, soit isolé, soit en petites colonies familières aux têtes rondes, issues d'un même pied et pressées les unes contre les autres. On le distingue mal à cause de sa teinte grisâtre qui semble empruntée au sol rocailleux dont il émerge.

Morphologie externe. — Plante petite de 15 à 20 centimètres au maximum de hauteur, simple ou ramifiée dès la racine, formant alors des touffes denses et serrées (fig. 29).

La racine est grosse, conique, napiforme; sa longueur est d'environ les trois quarts de la hauteur totale de la plante.



Fig. 29. — Type de Peyotl bicéphale du Zacatecas
(*Echinocactus Villiamsii* Lem.) (Hauteur 12 à 15 centimètres.)

Cliché A. ROUHIER.

(1) A. ROUHIER. — Le Peyotl. *Th. Doct. Univ. (Pharmacie)*, Paris, 1926.

La tige, séparée de la tige par un collet, est mono, bi ou tricéphale; de couleur grisâtre, cendrée, globuleuse et sillonnée longitudinalement et transversalement. On distingue 5 à

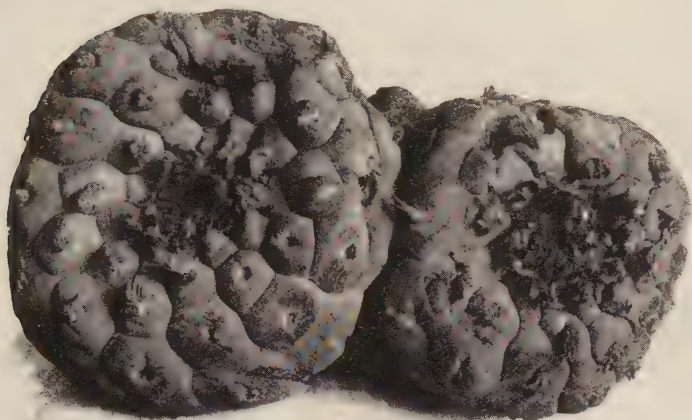


Fig. 29 bis. — Peyotl bicéphale récolté dans l'Etat de San-Luis Potosi.
Les tubercules de chacune des deux têtes dessinent 13 côtes.

Cliché A. ROUHIER.



Fig. 30. — Peyotls à côtes irrégulières cultivés en pots, à Lyon.

Cliché A. ROUHIER.

15 côtes suivant l'âge de la plante. Les poils longs de 10 à 13 mm. sont d'aspect soyeux ou laineux, blanc jaunâtre. Le centre de la plante présente une dépression garnie de poils soyeux d'où émergent les fleurs.

Les fleurs longues de 2 à 5 cm. environ sont roses ou blanc jaunâtre, les sépales plus longs que les pétales; elles sont solitaires.

Les étamines sont très courtes, jaune clair.

L'ovaire est uniloculaire avec les ovules anatropes; il est surmonté par un style long divisé en trois lobes.

La plante fleurit en mai-juin, les fleurs sont de courte durée.

Le fruit est une baie rose clair, de 8 à 10 mm. A sa maturité le fruit se dessèche et se ride; il contient de nombreuses graines, petites, noires et chagrinées.

Albumen peu abondant, embryon légèrement arqué.

Morphologie interne. — Une coupe transversale de la tige (fig. 30) montre :

Un épiderme formé de petites cellules à cuticule peu

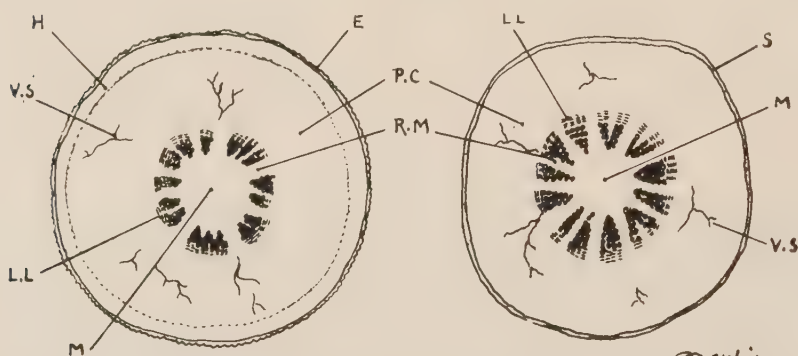


Fig. 31. — A gauche, coupe transversale schématique de la partie aérienne d'un Peyotl. A droite, coupe schématique de la type hypogée.

E, épiderme.

H, hypoderme.

P. C, parenchyme cortical.

M, moelle.

S, suber.

V. S, vaisseaux spiralés.

L. L, faisceaux libéro-ligneux.

R. M, rayons médullaires.

Cliché A. ROUHIER.

épaisse portant une saillie externe et parfois interrompu par des stomates, pourvu de deux cellules annexes (fig. 31 et 32);

Un parenchyme cortical relativement peu développé



Fig. 32. — Coupe tangentielle dans l'épiderme d'un jeune Peyotl.
(D'après A. ROUHIER.)

(P. C., fig. 33), formé de cellules tantôt polygonales, tantôt polyédriques, dont beaucoup contiennent des cristaux d'oxalate de chaux; on rencontre parfois quelques faisceaux libéro-ligneux spirales;

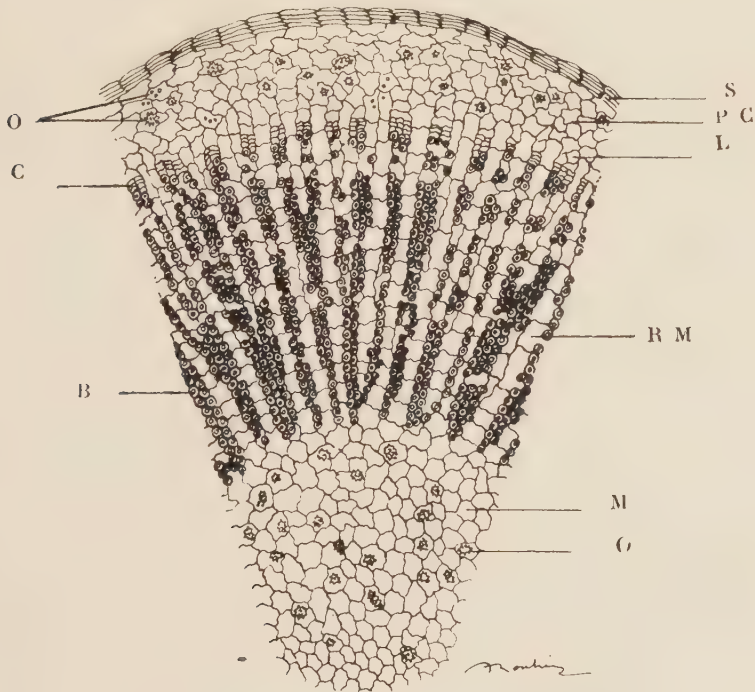


Fig. 33. — Coupe transversale de la tige hypogée
de l'*Echinocactus Williamsii* Lem.

S, suber.

P C, parenchyme cortical.

L, liber.

C, cambium.

B, bois.

R M, rayon médullaire.

M, moelle.

O, macles et cristaux d'oxalate de calcium.

Cliché A. ROUHIER.

Un liber important avec oxalate de chaux;
Une zone ligneuse formée de vaisseaux spirales.

Les rayons médullaires sont à cellules rectangulaires ou polygonales et à parois minces.

La moelle est abondante, avec macles d'oxalate de calcium (M. et O., fig. 33).

Dans une coupe transversale de la racine, on constate que la moelle prend de moins en moins d'importance à mesure que l'on s'éloigne de la tige.

Récolte. — Nous ne pourrions insister sur le cérémonial que les Indiens apportent à la récolte du Peyotl auxquels ils professent un véritable culte. Qu'il nous suffise pour cela de nous reporter aux travaux de nombreux auteurs qui nous ont précédés (1), pour être tout à fait renseignés sur la divinité réelle que les Indiens accordent au Peyotl.

La récolte du Peyotl par les Indiens se fait au milieu de cérémonies religieuses. Il faut d'abord chercher la plante, puis la déraciner mais non pas la cueillir. Il importe de ne pas la blesser ni la meurtrir car le « dieu » se vengerait.

Les plantes sont alors emballées dans de grands sacs et ceux-ci transportés à dos d'homme, car la tribu ne possède pas toujours des chevaux.

Les récolteurs sont accueillis avec joie et c'est alors que commencent les fêtes et cérémonies du Peyotl.

Composition chimique. — L'activité physiologique si particulière et si intense du Peyotl est due aux alcaloïdes qu'il renferme.

L'étude chimique de cette drogue et la recherche des alcaloïdes est infiniment compliquée, attendu que cette teneur en alcaloïdes est variable suivant l'âge de la plante, la dessiccation, l'époque de la récolte, les conditions de végétation...

(1) A. ROUHIER. — Monographie du Peyotl (*loc. cit.*).

A. ROUHIER. — La plante qui fait les yeux émerveillés. Paris, 1927.

J. MOONEY. — The mescal plant and ceremony. *Therapeutic Gazette*, 1896.

L. DIGUET. — Le Peyotl et son usage rituel chez les Indiens du Nayarit. *Journ. de la Soc. des Amér. de Paris*, 1907.

L. LEWIN. — Les Paradis artificiels (trad. franç.), Paris, 1928.

R. BRIAU. — Du Peyotl dans les états anxieux. *Thèse Doct. Méd.*, Paris, 1928.

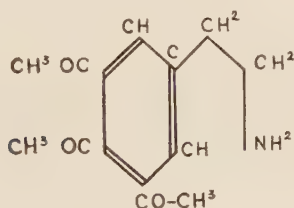
Plusieurs chimistes ont attaché leur nom à l'étude de cette drogue : c'est LEWIN, en 1888, qui s'en occupa le premier; il isola l'alcaloïde auquel il donna le nom d'anhalonine.

En 1894, HEFFTER reprit la même étude que LEWIN et il obtint successivement l'anhalonine de LEWIN, puis l'anhalonidine, la peyotline, la lophophorine, la mescaline et l'anhalamine.

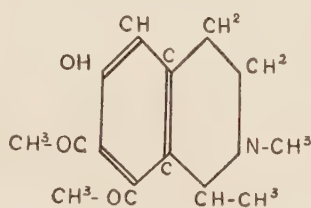
Plus tard, d'autres chimistes : KAUDER, SPAETH... s'occupèrent également de la composition chimique de cette drogue.

1^{er} groupe : Mescaline $C^{11}H^{17}O^3N$.

Cette base se présente sous forme d'un liquide huileux qui ne cristallise pas si on a soin de lui éviter le contact de l'air (à cause de CO^2).



Mescaline



Peyotine

2^e groupe : Peyotine, Anhalamine, Anhalonidine.

Peyotine $C^{13}H^{19}O^3N$.

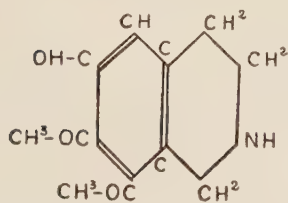
Cet alcaloïde existe en abondance dans le Peyotl (0,89 %).

La base cristallise dans l'alcool en tablettes compactes incolores, fusibles à 110° ; par recristallisation dans l'éther ou l'acétone, on obtient de très petits cristaux.

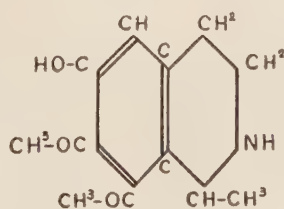
Saveur amère, peu soluble dans l'eau; très soluble dans l'alcool, le chloroforme, l'acétone.

Anhalamine $C^{11}H^{15}O^3N$.

Elle a été obtenue pour la première fois par KAUDER;



Anhalamine



Anhalonidine

c'est une base forte dont les propriétés diffèrent un peu de celles des autres sortes du Peyotl.

Très soluble dans l'eau, l'alcool; moins dans l'éther et le chloroforme.

Inactive sur la lumière polarisée.

Anhalonidine $C^{12}H^{15}O^3N$.

C'est l'anhalamine méthylée en 2.

Elle a été obtenue par HEFFTER, puis par KAUDER.

Petits cristaux blancs, fusibles à 159° .

Très soluble dans l'eau alcalinisée, l'alcool, le chloroforme; très peu soluble dans l'éther et dans l'éther de pétrole.

3^e groupe : *Anhalonine*, *Lophophorine*.

Anhalonine $C^{12}H^{15}O^3N$.

C'est l'isomère de l'anhalonidine.

Lophophorine $C^{13}H^{17}O^3N$.

L'étude de cet alcaloïde est à peine commencée.

Le dosage des alcaloïdes du Peyotl a été effectué par A. ROUHIER. Le D^r KURT BERINGER a travaillé sur la mescaline synthétique (1).

Leur localisation a été entreprise par M. JANOT et M^{lle} M. BERNIER, qui ont récemment montré que les alcaloïdes existent surtout dans les cellules du parenchyme cortical de la portion aérienne, tissu constituant en grande partie les « tranches premières » des Mescal buttons.

Action physiologique. — L'action propre du Peyotl est appelée « ivresse peyotlique ».

Absorbé à hautes doses il provoque une excitation vive de l'imagination subconsciente se traduisant par une ivresse visuelle très curieuse. Elle consiste en un défilé d'images vivement colorées et animées d'un mouvement continu et s'accompagne de phénomènes psycho-physiologiques d'ordres divers.

L'action du Peyotl ne semble pas toxique, l'absorption en grande quantité produit une action émétique accentuée.

La dose nécessaire pour produire l'ivresse peyotique varie selon les individus et selon la richesse alcaloïdique de la

(1) D^r KURT BERINGER. — Der Mescalinrausch. Berlin, 1927.

plante; il semble que l'activité de la drogue soit quelque peu modifiée par la dessiccation.

Le Peyotl a été employé dans le traitement de l'anxiété morbide chez les aliénés (1).

Les Indiens lui attribuent des propriétés antirhumatismales.

Pharmacologie. — Les préparations actuelles de Peyotl se présentent de diverses formes : poudre, teinture, extrait fluide à poids égal, extrait mou hydro-alcoolique, extrait mou chloroformique, solutions injectables.

Mescal-buttons. — On les classe en deux catégories :

a) les tranches premières constituées par la tête et la partie supérieure de la plante;

b) les tranches secondes qui sont prises dans les 2/3 supérieurs de la plante.

Les Mescal-buttons se présentent en rondelles plissées et ratatinées par la dessiccation. Elles sont brun rouge ou grisâtre, épaisses de un à deux millimètres et d'environ 2 à 4 cm. de diamètre.

Leur saveur est amère, nauséuse, produisant une sensation de brûlure et de picotement sur la langue.

Les Mescal-buttons sont sujets à la fraude et aux falsifications.

Substitutions. — Les plantes que l'on peut substituer frauduleusement au Peyotl sont nombreuses; les principales d'entre elles sont les suivantes :

Pelecyphora aselliformis Ehren.

Astrophytum myrosticka Lem.

Echinocactus Asterias Zucc.

Echinocactus turbiniformis Pf.

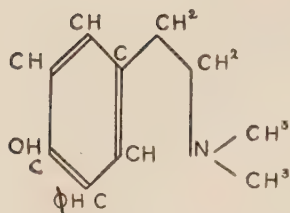
Echinocactus denudatus Link et Otto.

Echinocactus hexaedrophorus Lem.

Anhalonium fissuratum Lem. (= *Ariocarpus fissuratus* K. Schum.)

Ce dernier renferme un alcaloïde voisin de ceux du Peyotl, l'anhaline, découvert par HEFFTER et que SPAETH a

(1) R. BRIAUX. — Du Peyotl dans les états anxieux. *Thèse Doct. Méd.*, Paris, 1928.



Anhaline = hordénine

démontré être identique à l'hordénine de M. E. LÉGER. C'est la *p.* oxyphényléthylamine diméthylée à l'azote.

***Pelecyphora aselliformis* Ehrenb.**

Synonymes : *Anhalonium aselliformis* Web.
Ariocarpus aselliformis Web.
Mamillaria aselliformis Wat.
Pelecyphora fimbriata Hil.

Noms vulgaires. — Vulgairement appelé « Hachet Cactus ».

Il est aussi quelquefois appelé « peyote », ou « peote », ou « peyotillo », ou « peotillo ».

Origine et distribution. — Originaire du Mexique.

On le trouve beaucoup aux environs de San Luis Potosi et de Mexico.

Description. — Cette plante est plutôt petite, d'apparence modeste, elle n'attire pas les regards, sa taille contraste avec celle des *Cereus* gigantesques qu'elle avoisine fréquemment.

Le *Pelecyphora aselliformis* se présente en touffes, hautes de 5 à 10 cm., composées d'éléments simples ou à plusieurs têtes cylindriques mais plats du haut et déprimés au centre (fig. 34). La tête a généralement 2 cm. 5 à 5 cm. de diamètre; les têtes uniques sur un même pied sont généralement plus développées tandis que les autres sont toujours plus ou moins comprimées par pression réciproque des unes contre les autres. Sa couleur grisâtre se distingue peu de celle du sol où il pousse.

Les aréoles au sommet des tubercules ont un aspect très

particulier; elles sont allongées et très finement dentées, elles ressemblent à un petit peigne qui serait denté sur les deux côtés ou, mieux encore, elles font penser à de petits cloportes répartis en abondance sur la tête de cette Mamillariée.

Ces aréoles sont souvent appelées « gibbosités »; elles sont toujours allongées, avec une dépression au centre; de chaque côté de la dépression il y a des dents très fines et très serrées. Ces gibbosités sont très régulièrement réparties au sommet de la plante, elles sont disposées en cercles concentriques et parallèlement au rayon de la tête de la plante. Les axes et parois de ces gibbosités sont couverts d'une laine fine et soyeuse qui les dissimule discrètement.

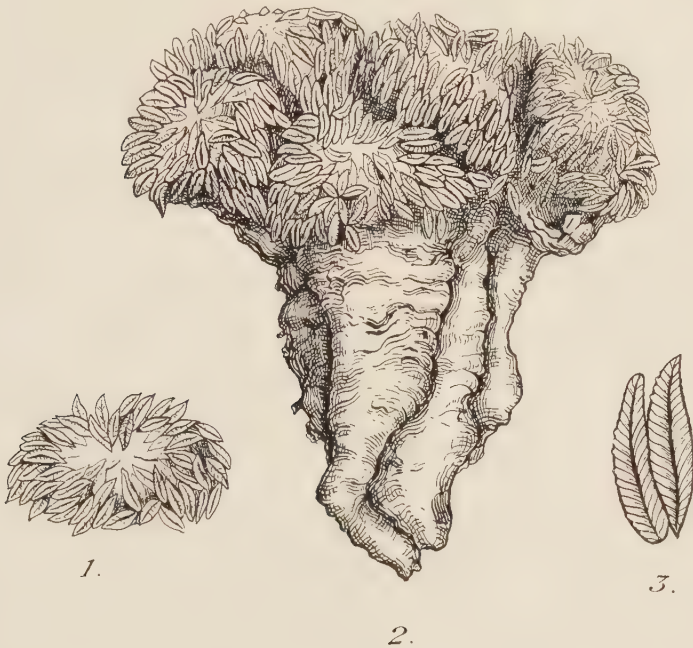


Fig. 34. — *Pileocyphora aselliformis* Ehr. « Faux Peyotl ».
1° Une tête montrant les aréoles dentées appelées « gibbosités ».
2° La plante entière (réduite de 1/3).
3° Deux gibbosités détachées d'une des têtes de la plante (gros 4 fois).

Les fleurs s'insèrent entre les mamelons, elles sont également entourées d'une laine soyeuse; elles mesurent au plus 3 cm. environ et sont campanulées; les segments du périclypthe sont disposés sur quatre rangées, les plus externes sont

oblongs, blancs en général; les étamines sont insérées au sommet du tube de la fleur, elles sont plus courtes que les sépales; le stigmate est divisé en quatre lobes droits.

Les fruits sont des baies allongées, à peau épaisse et à chair dure, et contenant de nombreuses graines de 1 mm., réniformes. Quand elles sont mûres, il ne semble pas qu'elles tombent à terre, comme cela se passe chez les Mamillaires et autres Cactacées.

Histologie. — En coupe transversale, cette tige figure un cercle à contour très irrégulier dont les saillies correspondent à la naissance des gibbosités (fig. 35).

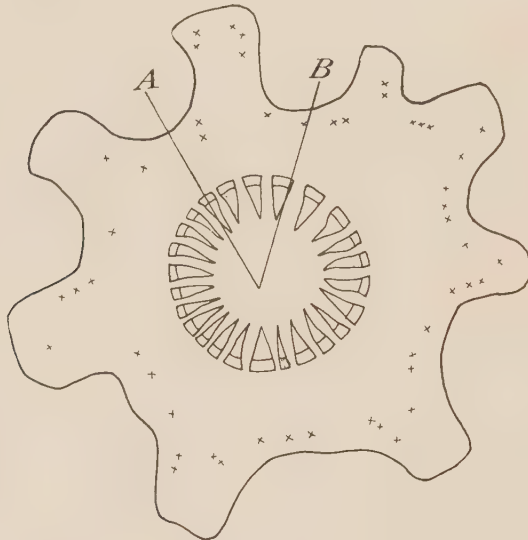


Fig. 35. — Coupe transversale schématique d'une tige de *Pelecyphora aselliformis* Ehr.

Cette même coupe montre un cercle très régulier de faisceaux libéro-ligneux entourant une petite moelle.

Chaque faisceau libéro-ligneux est très allongé et a la forme de flammèches fortement acuminées vers le centre de la tige.

Vue à un plus fort grossissement (fig. 36) cette coupe montre à l'extérieur un suber à 3 ou 4 rangées de cellules; un parenchyme cortical couvrant environ le tiers de la coupe, formé de cellules à parois minces, mais très sinueuses. Ces cellules sont plus régulières, allongées radialement, plus ser-

rées et à parois plus épaisses dans les saillies qui conduisent aux gibbosités.

Ce parenchyme cortical est remarquablement bourré de macles d'oxalate de calcium, particulièrement nombreuses vers la partie corticale externe.

Le paquet de liber qui coiffe chaque faisceau de bois est formé de cellules aplaties très régulières, assemblées en un amas rectangulaire.

Le bois est composé d'éléments très petits, nombreux, serrés, à parois arrondies.

Les rayons médullaires sont unisériés ou bisériés, cons-



Fig. 36. — Tige de *Pelecyphora aselliformis* Ehr.
Détail de la partie A B de la figure précédente.

titués de cellules allongées radialement et à parois minces et irrégulières.

La moelle est assez abondante, formée de grandes cellules à parois sinueuses, dont certaines contiennent une grosse macle étoilée d'oxalate de calcium.

En somme, cette structure ressemble beaucoup dans son ensemble à celle de l'*Echinocactus Williamsii*; elle en diffère surtout par le plus grand développement de la zone corticale et la surabondance des cristaux d'oxalate.

Usages. — Les Mexicains lui attribuent des propriétés thérapeutiques.

Ce *Pelecyphora aselliformis* ou « Faux Peyotl » est surtout employé pour la falsification du « Vrai Peyotl »; on ne lui a trouvé aucun alcaloïde.

AUTRES ECHINOCACTUS MÉDICINAUX

Echinocactus mamillosus Lem.

Synonyme : *Echinocactus mammulosus* Lem.

Cette espèce doit contenir un alcaloïde ayant une propriété narcotique. Cet alcaloïde n'a pas été décelé; il amène la paralysie et la mort.

*
**

D'autres espèces du Mexique, l'*Echinocactus Asterias* Zucc., l'*Echinocactus hexaedrophorus* Lem., l'*Echinocactus turbiniformis* Pfeiff., ne possèdent aucune propriété physiologique jusqu'ici connue; elles servent à falsifier le « Peyotl ».

L'*Echinocactus denudatus* Link et Otto et des espèces voisines, assez nombreuses, sont originaires de l'Amérique du Sud (Brésil, Pérou et Chili).

*
**

Echinocactus ingens Zucc.

Ferocactus melocactiformis Britt. et Rose.

Ferocactus macrodiscus Britt. et Rose.

Ces trois espèces sont des Echinocactées de fortes dimen-

sions qui habitent le Mexique (Etats de Sonora, de Puebla, de Basse-Californie, etc.), le Sud des Etats-Unis (Nouveau-Mexique, Arizona) et une partie de l'Amérique Centrale. On les a longtemps confondues, aux pays d'origine, sous le nom de **Visnaga Cactus** (on trouve aussi **Biznaga**) (1).

La tige est trapue, ornée de côtes nombreuses qui portent des aiguillons longs et forts (fig. 5, page 31). Le fruit est globuleux, à pulpe blanche et comestible.

Une légende, qui, croit-on, remonte aux Toltèques, compare cette plante utile à une jeune fille d'une grande beauté, que le Dieu-Soleil aurait recouverte d'aiguillons pour défendre sa pureté.

Depuis quelques années, l'exploitation de ces Echinocactées est devenue industrielle, pour la fabrication d'une sorte de conserve sucrée, qui rappelle les bananes ou les ananas confits.

Les ouvriers se rendent dans le désert avec des camions automobiles, y choisissent les pieds de 1 à 2 mètres de haut, les abattent et enlèvent avec un instrument tranchant les touffes d'aiguillons qui garnissent la saillie des côtes. Les tiges sont alors emportées à l'usine et débitées en tranches circulaires, épaisses d'un pouce, que l'on divise elles-mêmes en morceaux à peu près cubiques.

Des ouvriers spéciaux classent ces fragments de tiges d'après leur degré de maturité et les remettent au cuisinier, qui les fait d'abord bouillir dans de l'eau pure, pour ramollir le tissu fibreux.

A plusieurs reprises, on fait ensuite bouillir ces fragments dans un sirop préparé avec la sève de la plante et dans un sirop de pur sucre, en laissant chaque fois le produit refroidi au repos pendant plusieurs semaines.

Cette confiserie est généralement aromatisée au citron ou à l'orange, et souvent colorée en rose ou en vert. Elle est translucide, de saveur sucrée agréable.

(1) L. DIGUET. — *Loc. cit.*, p. 273-277.

René BACHE. — *Druggist Circular*, 1921, 65, p. 485; in : *Year Book of Amer. Pharm. Assoc.*, 1921, X, p. 67-68.

CHAPITRE III

Les *Opuntiées* médicinales

Opuntia vu'garis Mill.

Cactus Raquette d'Algérie

« Cette plante est peut-être, dans l'état actuel des choses, la plus précieuse ou une des plus précieuses productions du territoire algérien. »

MOLL, professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers (1).

Synonymes : *Cactus Opuntia* Linn.
Cactus nanus Hort.
Cactus humifusus Rafin.
Cactus humilis Desf. et Steud.
Cactus compressus Salisb.
Opuntia maritima Rafin.

Noms vulgaires : Cactus raquette ou raquerre,
Semelle du pape,
Figuier du Chameau, Figuier du Chrétien, Figuier d'Inde.
En anglais : Prickly Pear,
En arabe : *El-tin-el-choki* (Egypte).
En hollandais : Gewcone vyplant. Indiaansche vyg.
En espagnol : Tuna, Higos de pala.
En portugais : Opuncia.

Répartition géographique. — Parmi les nombreux végétaux qui composent la flore algérienne, il en est un qui se signale tout d'abord par sa forme si caractéristique et par son abondance dans les terrains les plus arides, c'est le « Cactus raquette » que l'on désigne plus brièvement par son nom scientifique : *Opuntia*.

Cette plante bizarre, d'aspect à la fois hilare et féroce, se plaît dans les lieux les plus infertiles, sur les rochers, dans

(1) MOLL. — Colonisation et agriculture de l'Algérie. II, p. 467.

les terres arides et sablonneuses; elle est aussi sobre que le chameau dont elle constitue la principale nourriture dans les plateaux algériens.

Cette espèce est originaire du Sud-Ouest de l'Amérique du Nord (1); elle est aujourd'hui introduite dans un grand nombre de pays de l'Ancien Continent, en particulier dans presque toutes les parties chaudes de la région méditerranéenne : en Italie, en Sicile, à Malte, en Espagne, en Syrie... et dans toutes les parties habitées du Nord de l'Afrique.

La variété à feuilles lisses se rencontre surtout dans les jardins, sur le massif central d'Alger; celle à longues épines croît spontanément dans les diverses parties de l'Afrique septentrionale et notamment dans la plaine de la Mitidja.

Description. — *L'Opuntia vulgaris* Mill. (*Cactus Opuntia* L.) acquiert en Algérie un développement qu'on ne lui connaît pas en France où, petit et malingre, on est obligé de le conserver dans les serres.

Il atteint normalement sous le ciel d'Afrique une hauteur de 2 à 3 mètres et peut même dépasser 20 mètres dans les contrées équatoriales.

Ses racines sont petites, noueuses comme celles du Chien-dent, très résistantes, à écorce tellement mince que le moindre frottement l'enlève; blanches, d'une grosseur variable, mais réduites comparativement au diamètre de la tige; elles s'étendent généralement peu et n'ont à leur extrémité qu'un petit nombre de racicules; à l'endroit où, sortant de terre, elles donnent naissance au tronc, il y a un bourrelet très nettement marqué.

Le tronc, de grosseur variable, ne dépasse pas ordinairement 30 centimètres; il est en général assez court, très rugueux à l'extérieur et, tous les 20 centimètres environ, il laisse apercevoir un sillon entre deux bourrelets. Ces dépressions sont uniquement les traces d'insertion des rameaux par lesquels l'accroissement a eu lieu en hauteur, traces dont l'écorce a gardé l'empreinte.

Sur ce tronc s'insèrent des épanouissements verts, ovales,

(1) M. E. DESCOURTILZ. — Flore pittoresque et médicale des Antilles. Paris, 1829. VII, p. 262-266, avec pl.

ayant la forme des raquettes de jeu de paume. (Voir plus loin, fig. 40.)

A partir de ce moment le tronc cesse, et l'arbuste n'est plus constitué que par l'ensemble des raquettes placées bout à bout et qui constituent les vraies tiges ramifiées de la plante. Chaque raquette se relie à la partie supérieure de la précédente par un étranglement et il peut s'insérer une, deux ou trois raquettes au sommet de la même, ce qui donne à la tige un aspect bi ou triramifié; à ce moment la tige principale disparaît.

Ces rameaux d'un vert glauque sont aplatis, de forme ovale, plus arrondis au sommet qu'à la base; ils peuvent atteindre 20 à 25 centimètres de long, 15 centimètres de large et 3 à 4 centimètres d'épaisseur.

Chaque raquette présente sur ses deux faces des aiguillons assez longs et assez nombreux, véritables feuilles modifiées qui rendent l'approche de l'arbre dangereuse.

Longtemps, le rameau ou raquette fut considéré comme une feuille; son aspect, du reste, prête assez à cette erreur. Les vraies feuilles de l'*Opuntia vulgaris* sont les aiguillons; ceux-ci, groupés en touffes, sont disposés en losanges de chaque côté du rameau; ils traversent l'épiderme et naissent aux dépens du parenchyme cortical de la tige.

Ces aiguillons sont très petits et souples; plantés dans la peau, ils ne peuvent en être retirés et provoquent une rubéfaction considérable; le moindre poil planté dans la peau produit une démangeaison intense.

Au centre de ces touffes s'épanouit une fleur d'un beau jaune pâle. La floraison de l'*Opuntia* commence d'ordinaire au mois d'avril, elle se continue durant tout le mois de mai, et même pendant une grande partie du mois de juin.

Les fleurs sont de couleur jaune un peu clair ou orangé, elles atteignent assez souvent 10 centimètres de diamètre en plein épanouissement. Elles sont sessiles, hermaphrodites, régulières. Quelques sépales verts sont imbriqués à la base de l'insertion des fleurs sur la tige; les pétales sont excessivement épais et revêtus d'un duvet d'une finesse extrême; les étamines nombreuses, à anthères jaunes et filets insérés en dedans du périanthe, dominées par un stigmate qui les dépasse; l'ovaire est infère; les graines nombreuses (fig. 37, A).

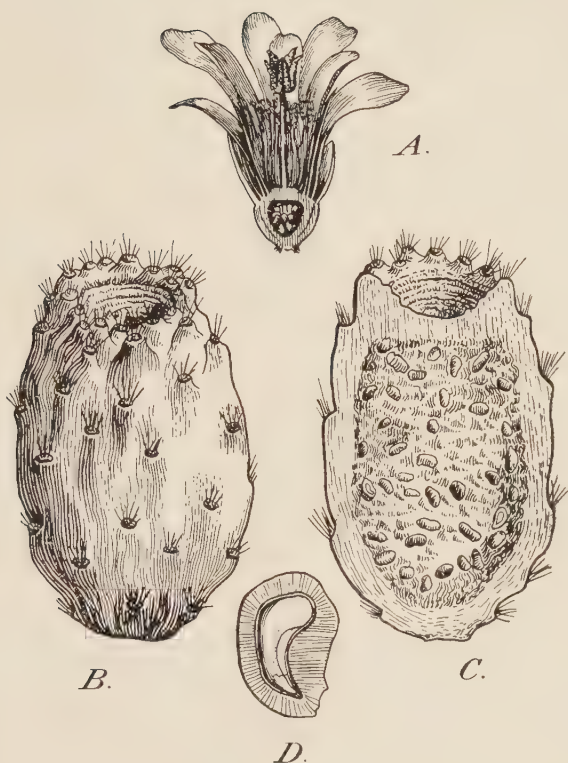


Fig 37. — Fleur, fruit et graine d'*Opuntia vulgaris* (d'après BAILLON).

Ces fleurs sont parfaitement comestibles, suivant THIÉBAUT DE BERNAUD; les Mexicains les mangent comme les asperges, en sauce blanche, à l'huile et au vinaigre, ou bien avec une sauce composée d'un mélange de piment et de tomates broyées avec de l'eau et du sel. Chaque fleur dure peu de temps, à peine quatre ou cinq jours.

Aux fleurs succèdent, vers la fin de juin ou au commencement de juillet, des fruits de forme ovoïde, de la grosseur d'un citron ou d'un œuf d'oie (fig. 37, B), ressemblant assez grossièrement à des figes, d'où leur sont venus les noms de Figue de Barbarie, Figue d'Espagne, Figue d'Inde (1).

(1) Il est à noter que LINNÉ, PLUMIER, DESCOURTILZ (IV, p. 293) donnent le nom de Figuier des Indes, ou *Ficus indica*, au véritable Figuier, *Ficus Carica* L. ou à une espèce très voisine (Artocarpées).

Cette figue est revêtue à l'extérieur d'une enveloppe charnue, verdâtre, garnie d'une énorme quantité de poils raides, peu adhérents, disposés en masses verticillées autour de la baie; ils s'introduisent avec facilité sous l'épiderme et y produisent un prurit insupportable. Les Arabes savent se préserver de cet inconvénient avec beaucoup d'adresse en ne touchant en quelque sorte le fruit qu'avec le couteau qui sert à l'ouvrir : opération qu'ils pratiquent en coupant d'abord chacune des extrémités du fruit, puis en incisant dans le sens de la longueur et d'un seul coup toute l'enveloppe corticale jusqu'à la pulpe qu'ils font ressortir par une sorte d'énucléation circulaire et qu'ils offrent aux acheteurs avec la pointe de leur couteau.

D'un poids ordinairement égal à 80 grammes, ce fruit atteint sa maturité six semaines ou deux mois après la chute des fleurs. Il peut se conserver parfaitement un ou deux mois, à la condition d'être gardé entier, placé dans du sable légèrement humide.

L'intérieur du fruit est constitué par une pulpe jaune rouge tirant sur l'orange, remplie de petites semences brunes et réniformes à enveloppe très dure et contenant une petite amande blanche et farineuse (fig. 37, C et D). Ces graines, de la grosseur des lentilles, fournissent aux habitants des îles du Vent et du continent américain, une farine blanche qui est employée pour faire de la bouillie et même du pain.

Ce fruit de l'*Opuntia vulgaris* a une saveur acidulée et sucrée très agréable et toute particulière; pendant la saison de sa maturité il fournit à l'indigène un aliment sain et nourrissant. Les Européens en mangent avec plaisir et il ne pourrait leur causer du danger que s'ils en consommaient avec trop peu de modération.

MOLL rapporte que les indigènes de l'Afrique du Nord s'en servent même comme spécifique contre les diarrhées. Il se mange également cuit; on en trouve ainsi préparés sur les marchés de Guaxaca (1).

Ces fruits ne conviennent pas à tous les individus; les soldats qui en font quelquefois un trop grand usage peuvent

(1) Guaxaca, orthographe ancienne de la ville mexicaine de Oaxaca, souvent citée par L. DIGUET.

en être incommodés; au lieu de diarrhée, il se produit parfois une constipation poussée à un tel point qu'on est obligé de vider mécaniquement l'intestin. Tous les ans, on voit plusieurs cas de ce genre dans les hôpitaux. Cette constipation paraît surtout due à l'accumulation de graines nombreuses qui traversent le tube intestinal sans y être attaquées.

Les Arabes, qui consomment ce fruit avec précaution, s'en accommodent très bien; ils en font leur principale nourriture pendant les grandes chaleurs.

En Afrique, on sèche encore ces fruits pour en faire des masses compactes que l'on mange l'hiver.

Morphologie interne. — La coupe transversale d'une raquette d'*Opuntia* montre à l'extérieur un épiderme épais et cireux, interrompu par de nombreux stomates.

La zone corticale est formée d'un tissu à mailles lâches et fines, contenant quelques cellules à oxalate de calcium et un anneau assez régulier de cellules mucilagineuses (fig. 38);

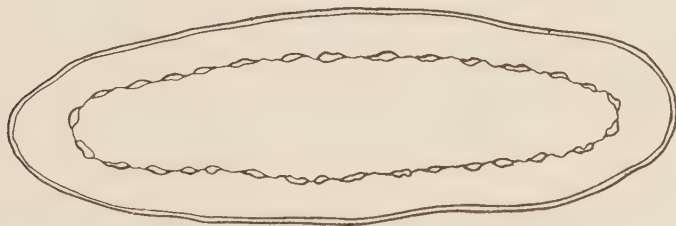


Fig. 38. — Coupe transversale d'un article d'*Opuntia vulgaris* Mill. montrant la répartition des cellules à mucilage.

en se rapprochant du centre, on trouve un anneau de faisceaux libéro-ligneux, puis une moelle peu étendue.

Reproduction. — L'*Opuntia vulgaris* croît de préférence dans les terrains secs et pierreux; il ne redoute que les sols humides et très argileux; sa reproduction est facile; elle peut se faire par graines et par boutures.

Les graines, plus grosses que dans tous les autres genres de la famille, sont réniformes et comme marginées par l'épaisseur du tégument. En terrain fertile, ces graines germent rapidement. Entre les cotylédons se développe une gemmule

qui rappelle déjà parfaitement les articles aplatis en forme de raquette de cet *Opuntia*.

Cette Cactée se reproduit très rapidement par bouture; en milieu fertile, il suffit d'enfoncer une portion de raquette pour voir rapidement se former de nombreuses racines adventives.

L'hybridation dans certains cas permet d'obtenir un meilleur rendement dans la qualité des fruits.

Composition chimique. — L'analyse chimique de l'*Opuntia vulgaris* a révélé un assez grand nombre de composants qui se retrouvent à peu près tous à la fois dans la raquette, dans la fleur et dans le fruit.

D'après FÉGUEUX (1), l'analyse qualitative des articles de la tige a permis de caractériser avec certitude les principes suivants :

Eau,
Sucre (glucose + lévulose),
Matière résineuse (résine + chlorophylle),
Cire jaune, cassante,
Gomme,
Tanin,
Cellulose,
Sels minéraux,
Acides (malique, tartrique, oxalique, pectique).

L'eau existe en grande proportion, environ 93,5 %; elle a été calculée en évaporant 100 grammes de la plante à l'étuve, à une température ne s'élevant guère au-dessus de 25° à 30°.

Les cendres sont constituées de carbonate et phosphate de calcium, chlorures de potassium et de magnésium, sulfates de potassium et de magnésium, silice et fer en quantité assez notable.

L'analyse des rameaux a été faite avant la floraison, au moment où ils étaient complètement gorgés de suc.

Les fleurs contiennent à peu près les mêmes principes que les rameaux.

Le liquide qui s'écoule quand on soumet à la presse les fleurs d'*Opuntia* est plus visqueux que celui des raquettes. Il est ambré, ce qui tient assurément aux pigments de la fleur,

(1) FÉGUEUX. — Etude sur le *Cactus Opuntia*. Paris, 1859, in-8°.

La pectine, la gomme, le sucre ont subi une augmentation notable.

Le D^r FAIVELEY (1) a exposé les recherches qui ont été faites au laboratoire du professeur G. POUCHET, à la Faculté de Médecine de Paris, au sujet de la composition de l'*Opuntia vulgaris* L.

A l'analyse, dit-il, on trouve :

1° une grande quantité de gomme analogue à la gomme de Bassora;

2° du tanin colorant en vert les sels ferriques;

3° de la berbérine en très petite quantité;

4° un alcaloïde indéterminé, extrait par le chloroforme en solution alcalinisée et précipitant très nettement par les réactifs généraux des alcaloïdes.

Cet auteur ne donne aucune indication sur la façon dont la berbérine aurait été caractérisée.

Nous avons fait quelques essais chimiques sur des raquettes d'*Opuntia* reçues de Tunisie et dues à la complaisance de M. le pharmacien J. BOUQUET. Nous n'avons nullement pu identifier la berbérine; tout au plus avons-nous obtenu, par les réactifs généraux des alcaloïdes, un précipité qui n'a pas semblé bien caractéristique.

Mucilage. — Si on vient à blesser une raquette encore attachée à la plante, il s'écoule peu de temps après un liquide visqueux, blanchâtre, perlant à grosses larmes à la surface de la raquette.

Si, d'autre part, l'on coupe une raquette, et si on l'expose au soleil, celle-ci se ride et se dessèche sans laisser exsuder aucun liquide.

Enfin, si l'on place une raquette coupée dans une atmosphère d'éther, de benzine, de chloroforme, ou même si on la plonge seulement dans l'eau, elle laisse exsuder un liquide transparent très visqueux. Cette viscosité naturelle du suc d'*Opuntia* est diminuée par l'addition d'une quantité assez considérable d'eau de chaux, d'acide chlorhydrique, d'hypochlorite de soude ou d'alcool fort.

(1) Jean FAIVELEY. — Contribution à l'étude des Cactées Opuntiées. Thèse Doct. Méd., Paris, 1920.

L'étude de ce mucilage a été faite par V. HARLAY (1), en 1901, selon la méthode suivante :

4 Kgs. 500 de raquettes d'*Opuntia vulgaris* ont été débarrassés de la partie chlorophyllienne extérieure au réseau de faisceaux vasculaires; on a ainsi obtenu 2 Kgs 700 de parenchyme mucilagineux. Celui-ci a été haché, broyé avec du sable, et le tout chauffé à deux reprises avec partie égale d'eau, une demi-heure à 110°, avec expression après chaque traitement. Les liquides, en raison de leur viscosité, n'ont pu être filtrés. On les a passés à travers une toile et additionnés ensuite de 3 volumes environ d'alcool à 90° contenant 10 cc. d'acide chlorhydrique par litre. Le précipité gélatineux, transparent, séparé, par décantation, du liquide, a été déshydraté par plusieurs traitements à l'alcool à 90°. On a obtenu finalement une masse élastique, grisâtre, fibreuse, qui a été essorée et desséchée dans le vide sulfurique. Le produit obtenu pesait 15 grammes, soit 5 gr. 60 de mucilage sec par Kg de parenchyme mêlé de faisceaux libéro-ligneux.

Cette substance pulvérisée forme une poudre blanc grisâtre. Elle se gonfle peu à peu dans l'eau, en donnant une solution imparfaite très visqueuse. Par séjour au bain-marie, le liquide devient homogène; sa viscosité est bien plus considérable que celle des solutions de gomme adragante faites dans les mêmes proportions. Cette solution ne réduit pas la liqueur de FEHLING. Le produit, desséché sur SO^4H^2 , a encore abandonné 4,03 % d'eau; incinéré, il a donné 13,33 % de cendres, provenant en partie de sable fin dont on n'a pu entièrement se débarrasser au cours des manipulations.

« La solution à 0 gr. 156 pour 100 cc. filtre lentement et reste un peu opalescente. Au polarimètre, sous l'épaisseur de 2 dm., elle produit une déviation droite d'environ +6°, ce qui correspond à un pouvoir rotatoire de +38°, cendres et humidité déduites. Il ne faut pas attribuer à ce chiffre une réelle valeur, en raison de la faible déviation observée, de l'opalescence de la solution, et du fait que, cette solution étant imparfaite, la partie restée sur le filtre était plus visqueuse que la partie filtrée. » (V. HARLAY.)

(1) V. HARLAY. — Sur le mucilage du Cactus raquette. *Journ. de Pharm. et Chim.*, 1902, (6^e s.), 16, p. 193-198.

Les galactanes ont été caractérisées par la transformation en acide mucique, à l'aide de l'acide azotique, selon la méthode de TOLLENS.

Les pentosanes du mucilage, après traitement convenable, ont donné à M. HARLAY une hydrazone cristallisée. Après hydrolyse sulfurique, cet auteur a obtenu un sucre présentant les caractères de l'arabinose.

De cette étude, M. HARLAY concluait que le mucilage dextrogyre de l'*Opuntia vulgaris* Mill. contient des arabanes et des galactanes, qu'il ne jouit pas des propriétés de coagulation et de précipitation des pectines et qu'il se rapproche des gommes difficilement solubles et donnant des solutions très visqueuses.

Dans la pulpe du fruit de l'*Opuntia vulgaris*, il a été signalé une matière colorante rouge douée de la propriété de colorer l'urine en rouge; sa constitution est encore mal définie.

Usages. — a) *Thérapeutique.* — Dans diverses régions, en particulier en Algérie, les indigènes recourent à l'emploi de cette fleur dans les cas nombreux de diarrhées avec coliques. On attribue d'ailleurs la même vertu aux fleurs d'*Opuntia Ficus-indica* (voir p. 130), mais les deux espèces ont sans doute été parfois confondues.

Les effets thérapeutiques constatés ont permis d'affirmer que les infusions de fleurs de l'*Opuntia vulgaris* sont sédatives des coliques, qu'elles suppriment les diarrhées dans les crises d'entérocolite. Sédatif des douleurs, ce fait a été expérimenté par le D^r FAIVELEY sur des soldats évacués dans les hôpitaux algériens pour crises douloureuses de coliques. L'explication de cette action sédative reste encore dans l'hypothèse; peut-être peut-on invoquer l'action combinée de l'alcaloïde (s'il existe réellement), en si petite quantité soit-il, et des autres produits extractifs de la drogue (gomme, tanin, etc.); en outre, la gomme, éminemment émolliente, produit sans doute un effet thérapeutique analogue à celui d'un pansement local appliqué sur les lésions : elle décongestionnerait la muqueuse et ferait disparaître la douleur. Les effets anti-diarrhéiques des tanins naturels sont également bien connus, et, en présence de sucres, ces tanins forment souvent des combi-

naisons tanno-glucosidiques; on peut se demander s'il n'en est pas ainsi chez l'*Opuntia*.

Quoiqu'il en soit, l'efficacité est d'autant plus marquée que l'infection est plus récente.

Divers auteurs ont attribué à l'*Opuntia vulgaris* les propriétés thérapeutiques les plus variées (1).

CLEGHORN dit en avoir constaté les bons effets dans la pleurésie, la dysenterie et autres inflammations viscérales. PAULLE vante son efficacité contre les douleurs rhumatismales. POUPÉE-DESORTES, selon DESCOURTILZ, considérait ces rameaux pilés dans du lait comme l'émollient le plus propre à ramollir et à faire supprimer une tumeur. J. DUVAL prétend que ces rameaux torréfiés sont efficaces comme calmant et résolutif contre la goutte.

En somme, dit l'érudit D^r Henri LECLERC, nous croyons être assez juste en attribuant au *Cactus vulgaris*, certaines propriétés émollientes, dues au mucilage qu'il contient, qui pourraient rendre quelques services pour ramollir un furoncle, un abcès, mais cependant, nous pensons être assez honnête en évitant qu'un médicament inactif vienne prendre grande place dans la matière médicale.

b) *Alimentation. Fermentation alcoolique.* — L'*Opuntia vulgaris* joue un rôle important dans l'alimentation de l'indigène et dans celle du colon africain. Nous avons déjà rappelé (p. 119) les propriétés comestibles des fleurs, des fruits et même des graines de cet arbuste. Les indigènes du Mexique (2) trouvent encore dans cette plante une autre partie qui sert à leur nourriture : ils mettent dans leur marmite des bourgeons et des articles jeunes, de cinq à six centimètres de long, les cuisent à l'eau et les mangent comme des asperges ou avec une sauce composée de piment et de baie du *Lycopersicum esculentum* Mill. (3).

Les fruits d'*Opuntia* peuvent être la base de gelées, de confitures, de liqueurs et de sirops.

(1) H. LECLERC. — La figue de Barbarie. *Presse médicale*, 8 janvier 1927, p. 45.

J. DUVAL. — Catalogue des produits de l'Algérie.

(2) THIERY DE MENONVILLE. — Traité de culture du Nopal. Paris, 1787.

(3) La tomate, *Lycopersicum esculentum* Mill., plante annuelle, famille des Solanacées, est originaire de l'Amérique du Sud.

En outre, du sucre qu'on peut extraire de ces fruits, on a encore retiré de l'alcool. Abandonné à lui-même, le jus de figue de Barbarie subit une fermentation identique à celle du moût de raisin (1). Cette fermentation est provoquée par un *Saccharomyces* apporté par le fruit lui-même, le *Saccharomyces Opuntiae*, qui agit sur le glucose et sur le lévulose, trop lentement toutefois pour qu'on puisse le faire servir à la production industrielle de l'alcool.

BALLAND a résumé comme suit les expériences qu'il a faites (2) relatives à l'alcool que l'on peut retirer de la figue de Barbarie : 33 Kgs de figes soumises à la presse ont donné 11 Kgs d'un suc possédant une saveur fade, légèrement sucrée, une odeur pénétrante désagréable, de couleur rouge brun. $D=1,044$. L'acidité rapportée à 100 cc., est représentée par 0 gr. 28 SO^4H^2 . Sucre : 128 gr. par litre.

Le suc, abandonné dans de grandes bouteilles, a fermenté pendant 12 jours avec une température constante de 25°. Le liquide fermenté fut soumis à une première distillation au B.-M. L'alcool obtenu fut rectifié par une seconde distillation, il marquait alors 85°. Son odeur rappelait vaguement celle du kirsch; il possédait une saveur particulière de fruit très agréable avec un léger goût empyreumatique qui s'affaiblit avec le temps.

D'autres expériences tentées à diverses reprises ont permis de conclure aux résultats suivants :

La figue de Barbarie peut donner par expression les deux tiers de son poids de suc.

Ce suc, abandonné au contact de l'air, dans un milieu dont la température est comprise entre 25 et 30°, ne tarde pas à fermenter (présence du *Saccharomyces Opuntiae*).

La fermentation se prononce nettement au bout de 48 heures; elle ne semble apparaître que lorsque le jus a atteint une certaine acidité et se termine dans l'espace de 5 à 6 jours, alors que le sucre est totalement détruit. A ce moment, la

(1) C. ULPANI et L. SARCOLI. — Sulla fermentazione alcoolica del mosto di fico d'India. *Gazz. chim. ital.* Roma, 1901, 31, II, p. 395-413.

(2) Ant. BALLAND. — Expériences relatives à l'alcool que l'on peut retirer de la figue de Barbarie. *Journ. de Pharm. et Chim.*, 1876, (4^e s.), 23, p. 100-105.

liqueur marque 1,005 à 1,007 au densimètre et contient en moyenne 45 % d'alcool absolu.

En analysant ce dernier résultat, on remarque qu'il n'est pas en rapport avec la quantité de sucre trouvé, il y a donc eu une perte. De la présence de la mannite dans la figue de Barbarie, on est amené à conclure que le suc au cours de la fermentation subit une double fermentation alcoolique et mannitique, ce qui peut expliquer la perte de sucre constatée, et on pense même que cette fermentation mannitique serait plus intense que la fermentation alcoolique.

La fermentation mannitique peut être enrayée au profit de la fermentation alcoolique en ajoutant du tanin ou mieux de l'acide chlorhydrique : 5 gr. par litre, au suc qui fermente. On obtient ainsi, par distillation de 100 litres de suc fermenté (ce qui représente 150 Kgs de figes), de 7 litres à 7,5 litres d'alcool à 85°.

Il serait peut-être intéressant que cette production de l'alcool retiré de la figue de Barbarie entre plus largement dans la pratique industrielle, car, exception faite du temps plus ou moins long que nécessite cette fermentation, on doit penser à la main-d'œuvre peu dispendieuse qu'elle demande, aux résidus qui peuvent entrer comme ration alimentaire du bétail et que la plante enfin se rencontre partout dans l'Algérie, même dans les terrains les plus rocailleux, où elle végète sans culture et sans travail.

Enfin il est bon de rappeler que c'est sur la raquette de l'*Opuntia vulgaris* qu'on a trouvé les micro-organismes agents de la préparation du tibi.

Le tibi est une boisson faiblement alcoolique et gazeuse consommée surtout au Mexique, résultant de l'action fermentaire d'une symbiose constituée par une levure particulière, le *Saccharomyces (Pichia) Radaisii* Lutz et une bactérie, le *Bacillus mexicanus* Lutz (1).

Agriculture. — L'agriculture trouve un réel avantage à augmenter la production des *Opuntia* (2).

(1) L. LUTZ. — Recherches biologiques sur la constitution du tibi C. R. Soc. Biol., décembre 1898, 50, p. 1124-1126.

(2) GODEFROY-LEBEUF. — Cactus inerme. Plante fourragère pour terrains chauds et arides.

La « raquette » peut être regardée comme la betterave de la Tunisie; elle a, en effet, avec la betterave fourragère, une grande analogie de composition et, comme de celle-ci, les animaux en sont très friands, soit qu'ils la mangent seule ou saupoudrée avec du son et coupée en tranches.

Cette raquette fournit un excellent aliment aux bestiaux principalement au chameau; cet aliment est d'autant plus précieux qu'on le rencontre sur des terrains arides et dépouillés de toute autre végétation.

Les parties de l'*Opuntia* abandonnées par les bestiaux ainsi que les résidus de la fabrication de l'alcool de figues de Barbarie, peuvent être très utilement employés pour l'amendement de terres incultes, car c'est un fait aujourd'hui constaté que l'*Opuntia* fertilise le sol primitivement improductif et incultivable qui l'a porté.

Industrie. — Le bois des *Opuntia* trouve dans l'industrie un usage très varié : bois de chauffage pour les peuples mexicains qui le font dessécher au soleil; bois d'ébénisterie et de tabletterie où il a obtenu quelques succès remarquables. Le bois de l'*Opuntia vulgaris* est aussi employé par les nègres de l'île d'Haïti pour fabriquer des ustensiles de ménage de différentes sortes : plats, vases, etc.

On a songé à extraire un principe colorant des fruits de l'*Opuntia* et le Jardin d'acclimatation de Biskra a exposé au Concours agricole de Paris, en 1856, de l'encre rouge tirée des baies de ce « Cactus raquette ».

Enfin, le mucilage que les tiges de l'*Opuntia* renferment en grande abondance est utilisé par les habitants de l'Amérique méridionale en guise de colle, mêlé le plus souvent au lait de chaux pour blanchir les maisons. FRANCIS DE CASTELNAU raconte même que certaines femmes se servent de ce mucilage pour se lisser les cheveux.

En résumé, on peut dire que l'*Opuntia vulgaris* Mill. offre aux indigènes du Mexique et aux colons de l'Afrique du Nord des ressources importantes et qu'ils ne devraient pas dédaigner; ressources dans la thérapeutique, l'alimentation, l'agriculture, l'industrie. Si ces ressources ont, en Algérie du moins, quelque peu perdu de leur importance depuis l'époque où le professeur MOLL écrivait la phrase citée en

tête de ce chapitre, elles restent cependant encore loin d'être négligeables.

Opuntia Ficus-indica Mill.

Noms vulgaires : Figuier des Indes occidentales,
Cardasse.
Chardon indien.
Figuier de Barbarie,
Figuier du Maure,
Anglais : Indian Fig-tree.
Arabe : Karnous enn N'sarra.
Espagnol : Higo de Mauro, Higuera chambera.
Italien : Fico de India.
En Grèce : Figuier des Francs.

L'*Opuntia Ficus-indica* est le type du sous-genre *Platyopuntia*, auquel appartiennent aussi les *O. decumana* Haw., *O. Tapona* Engelm., *O. Cardona* Web., *O. Tuna* Mill., *O. Dillenii* Haw., *O. Engelmannii* Salm-Dyck, etc.

Ces espèces sont d'ailleurs assez polymorphes, donnant lieu à plusieurs variétés et, dans le cas de l'*Opuntia Tuna*, à des formes sauvages, basses et rampantes.

L'*Opuntia Ficus-indica* a été étudié chimiquement par FAIVELEY (1). Cet auteur a trouvé, à l'analyse, une grande quantité de gomme analogue à la gomme de Bassora, du tannin, un alcaloïde. Cet alcaloïde n'a pas encore été bien déterminé; il a été extrait en solution chloroformique et a donné les réactions générales des alcaloïdes : précipité avec le réactif de MEYER, le réactif de BOUCHARDAT, le phosphomolybdate de soude.

La racine de l'*Opuntia Ficus-indica* est utilisée comme diurétique puissant, en décoction.

Les fleurs sont préconisées dans les cas de dysenterie; elles sont employées en infusions.

En 1896, A. LEROY (2), qui avait réussi à acclimater à Oran plusieurs espèces de végétaux exotiques, citait le cas d'un enfant de deux ans, atteint de dysenterie grave, avec

(1) J. FAIVELEY. — Contribution à l'étude des Cactées Opuntiées. *Thèse Doct. Méd.*, Paris, 1920.

(2) A. LEROY. — Emploi des fleurs de Figuier de Barbarie contre la dysenterie. *Bull. Soc. Nat. Acclim.*, Paris, 1896, 43; p. 181.

selles sanguinolentes, et amené ainsi à un état d'extrême faiblesse, rétabli en quatre jours par le seul emploi de la tisane de fleurs d'*Opuntia Ficus-indica*.

On prépare cette tisane en faisant une décoction d'un quart d'heure, avec 50 à 55 fleurs pour un litre d'eau (sept fleurs pour une tasse à thé). Il faut avoir le soin de filtrer ce décocté à travers un linge serré pour éviter la présence d'aiguillons provenant de la plante.

Les fruits sont d'une grosseur remarquable, les Mexicains les appellent *Tuna de Castilla* ou *Tuna rica*.

Cet *Opuntia* est employé en industrie cochenillicole.

Opuntia Var. inermis

Une variété inerme d'*Opuntia* fut introduite en Emyrne, en 1898, par le Service de l'Agriculture et, de là, se répandit dans l'île.

Les Malgaches lui donnèrent le nom de **Raketa vasaha**, raquette des hommes blancs. Cette plante s'accommode même des terrains arides et donne en quelques années des sujets vigoureux, que l'on utilise pour la nourriture des autruches (1).

Cette variété est sans doute identique à l'*Opuntia Engelmanni* Salm-Dyck, originaire du Texas, qui avait été signalé par M. Bois, dès 1888, dans le *Bulletin de la Société d'Acclimatation* (2), et un peu plus tard M. J. GRISARD (3).

Opuntia decumana Haw.

Synonymes : *Cactus decumanus* Willd.

Cactus maxima Willd.

Opuntia maxima Mill.

Opuntia gymnocarpa Web.

Opuntia Labouretiana Schum.

Origine. — Cette plante se rencontre dans l'Amérique méridionale, mais sans origine géographique précise bien connue.

(1) H. L. POISSON. — Culture des plantes fourragères dans le Sud-Ouest de Madagascar. *Revue de Bot. appliq.* 1925, 5; p. 283-284.

(2) D. BOIS. — *Bull. mens. Soc. nat. Acclim.* 1888, 35, p. 643.

(3) Jules GRISARD. — Emploi des *Opuntia* dans l'alimentation du bétail. *Bull. mens. Soc. nat. Acclim.*, 1896, 43; p. 483-485.

Description. — L'*Opuntia decumana* Haw. est formé d'articles oblongs, obtus à aiguillons caducs, de la longueur de la laine des aréoles.

Les articles ont 32 à 45 cm. de longueur, sur 21 à 27 cm. de large.

Les boutons floraux sont ovales, épaissis vers le sommet, assemblés au nombre de six à huit à la partie supérieure.

Il y a une transition régulière et graduelle des sépales

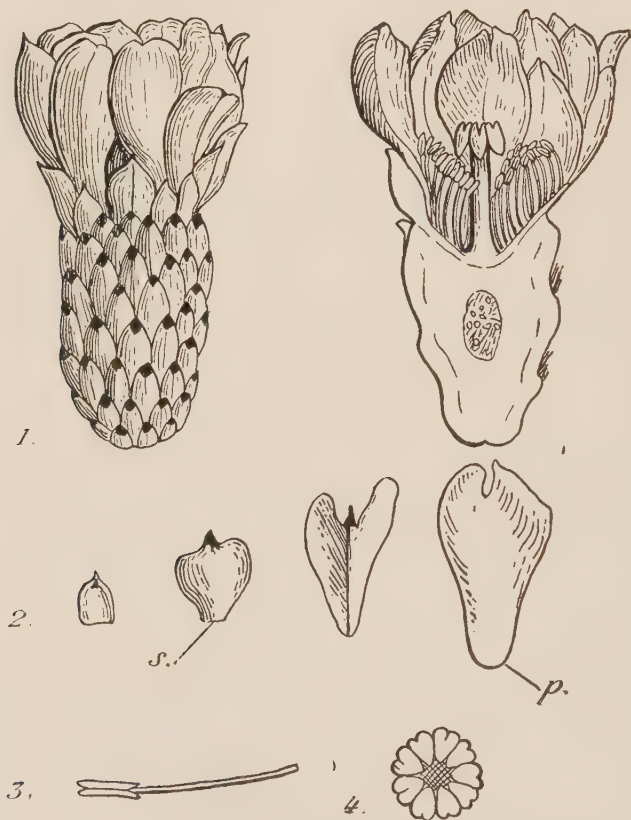


Fig. 39. — Fleur de l'*Opuntia decumana* Haw.

1. coupe longitudinale vue sur les 2 faces.

2. transition des sépales S. aux pétales P.

3. une étamine.

4. stigmatte divisé. Réduction 1/2).

aux pétales (fig. 39). De l'extérieur vers l'intérieur, les sépales sont d'abord petits, épais, acuminés vers le haut, puis le som-

met s'arrondit et il se forme une petite dépression. De charnus, ces organes deviennent plus minces et on passe ainsi aux pétales.

Les anthères sont introrses; le stigmate est divisé en 6 à 10 lobes (fig. 39, 4); les graines, nombreuses, sont petites.

Une coupe longitudinale de la fleur (fig. 39) montre le tube du calice, en forme d'entonnoir, fortement adhérent à la partie supérieure du tube charnu qui contient l'ovaire infère. Quand la fleur se flétrit, le tube calicinal se sépare du reste de la fleur, laissant celui-ci en forme de coupe avec une dépression au centre; la chute du style laisse une cicatrice au sommet de l'ovaire.

C'est ainsi que la drogue séchée se présente dans le commerce et sert à falsifier la fleur du *Cereus grandiflorus*.

Etude chimique. — L'étude chimique de cette drogue est intéressante, attendu qu'elle est la principale falsification de la fleur du *Cereus grandiflorus*.

Cette étude chimique a été faite successivement par FARR, HOSEASON et GORDON SHARP.

D'après FARR, la fleur d'*Opuntia decumana* ne semble pas contenir d'alcaloïde ni de glucoside; mais cependant, en opérant sur une assez grande quantité, cette drogue a donné la réaction des alcaloïdes et une réduction de la liqueur de FEHLING.

HOSEASON et GORDON SHARP, reprenant le travail de FARR, ont opéré sur une très grande quantité d'*Opuntia*, mais n'ont pas trouvé d'alcaloïde.

Cette fleur contient un pigment jaune, qui n'est autre que la xanthophylle; c'est elle qui donne aux teintures préparées avec cette drogue une coloration jaune ou brun clair.

Si on ajoute une goutte d'ammoniaque à une solution concentrée de la matière résineuse dissoute dans l'alcool, il se forme un précipité jaune citron ou jaune chrome.

Cette matière dissoute peut être reprise, par l'éther, de sa solution aqueuse, mais l'eau alcalinisée par l'ammoniaque peut de nouveau l'enlever à sa solution éthérée.

Cette réaction est utile pour savoir si la teinture a été préparée avec le *Cereus grandiflorus* ou avec l'*Opuntia decu-*

mana, car la teinture du *Cereus grandiflorus* ne donne pas cette réaction.

Cette matière colorante jaune semble donc bien être caractéristique des fleurs de l'*Opuntia decumana*; elle est soluble dans l'eau, l'alcool, l'éther et donne avec l'ammoniaque une coloration jaune foncé.

Thérapeutique. — Les Indiens emploient les infusions et décoctions des fleurs d'*Opuntia decumana* comme tonique du cœur; on se demande alors quel peut être le principe actif.

Les décoctions sont mucilagineuses, ce qui explique leurs propriétés adoucissantes, que les Indiens mettent à profit en accordant à cette tisane la valeur des décoctions d'orge perlé que nous employons dans nos pays.

Opuntia Tuna Mill.

Synonymes : *Cactus Tuna* Linn.
Cactus Bonplandii Kunth.

Originaire du Mexique et de la Colombie, ce Cactus est formé d'articles très grands; les fleurs sont jaune sale; les fruits appelés **Nuthehbli** sont comestibles.

Cet *Opuntia* produit une gomme, composée de bassorine, qui contient plus d'éléments solubles que la gomme adragante (1).

C'est un *Opuntia* cochenillicole.

Opuntia Dillenii Haw.

Synonymes : *Cactus Dillenii* Kev.
Opuntia horrida S. Dyck.

Vulgairement appelé : « *Raiqeta* ».

Cette plante est originaire de l'Amérique tropicale, elle est très répandue en Floride, sur la côte de Mexico, à Cuba et a été introduite à Madagascar où elle est très prospère dans l'Extrême-Sud de l'île, ce qui a valu à cette région le nom de « Région des Cactées ».

(1) GUIBOURT. — Histoire naturelle des drogues simples, 3^e édit., 1850, III, p. 232.

L'*Opuntia Dillenii* est formé d'une tige dressée, puis d'articles obovés joints bout à bout.

La plante fleurit vers octobre, les fleurs sont jaune soufre, d'environ 8 cm. de diamètre.

Le fruit est une baie rouge pourpre foncé à la maturité; elle est ovoïde et de la grosseur d'un œuf d'oie.

Cette plante a une importance économique très grande dans l'Extrême-Sud de Madagascar, où elle constituait une des plantes les plus abondantes de la flore xérophYTE de cette région (*voir également page suivante*).

Elle est utilisée de plusieurs façons :

1° Pendant les périodes de disette assez fréquentes dans l'Extrême-Sud de Madagascar, le fruit constitue la nourriture presque exclusive de grand nombre d'Indigènes pauvres qui en font même la base de leur alimentation en temps normal.

La figue cueillie à l'aide d'un clou planté à angle droit à l'extrémité d'un bâton, est très habilement pelée et mangée crue.

2° En temps de sécheresse, dans les régions absolument privées d'eau, on extrait en assez grande quantité, par pilonnage du tronc charnu et aqueux, une eau fade utilisée comme boisson.

3° Les fruits râpés et fermentés fournissent une boisson un peu sucrée qui, après avoir été bouillie, est absorbée sous le nom de **Kidrasy**.

4° Cette plante est souvent employée dans l'alimentation du bétail, là où les pâturages sont peu nombreux et lorsqu'il sévit une période sèche. La plante est substantielle et apporte un peu d'humidité, ce qui est fort appréciable, seulement elle est un peu dangereuse pour le bétail à cause des aiguillons et il arrive souvent que les bœufs meurent de perforations d'intestin dues à l'absorption d'épines. La langue de bœuf est, d'autre part, un mets dangereux, en raison des épines brisées qui peuvent y être restées implantées.

5° HECKEL (1) signale que les feuilles caduques charnues de l'*Opuntia Dillenii* sont employées par les Indigènes comme émollientes et pectorales contre les bronchites et les catarrhes opiniâtres.

(1) E. HECKEL. — Plantes utiles de Madagascar, 1903; p. 169.

Dans l'Inde (1), l'*Opuntia Dillenii* reçoit aussi divers emplois en médecine populaire; le fruit est utilisé dans la coqueluche, dans l'asthme, également comme cholagogue, et enfin contre la morsure des serpents.

Opuntia fulgida Engelm.

Cet *Opuntia* n'est intéressant que par la gomme qu'il peut fournir en grande quantité. Cette gomme a une odeur fine et caractéristique, on l'appelle **gomme Cholla**; elle a été étudiée aux Etats-Unis, par ANDERSON, SANDS et STURGIS (2).

Opuntia brasiliensis Haw.

Cactus brasiliensis Willd.

Ce *Cactus* est originaire du Brésil, mais sa culture s'est répandue à l'Amérique Centrale.

C'est un des plus beaux spécimens de grandes Cactées à tiges arborescentes, cylindriques, pouvant atteindre 5 à 15 mètres de haut. Les aiguillons sont longs et acérés. Les fleurs sont fort belles, jaune-citron.

Le fruit est une baie remplie d'une pulpe succulente acidulée, agréable. Avec ce fruit on fait une boisson succulente, très rafraîchissante.

La tige est très mucilagineuse et sert à faire des cataplasmes émollients pour le visage dans les cas de fluxions.

Le fruit a des propriétés antiscorbutiques.

Opuntia aculeata Mill.

Ses fruits passent pour expectorants et antisyphilitiques.

Les graines de plusieurs *Opuntia* sont vermifuges.

(1) *Journ. of the Indian Instit. of Science*, Bangalore, 1923, p. 173.

(2) E. ANDERSON, Lila SANDS et N. STURGIS. — Some Plant Gums of the South-Western United States. *Amer. Journ. of Pharm.*, 1925, 97, p. 589-591.

Rôle économique des *Opuntia*.

De grandes discussions se sont élevées depuis quelques années à propos du rôle des *Opuntia* dans certains pays arides : Australie, Madagascar, pour l'alimentation du bétail.

Certains, comme M. l'administrateur DECARY (1), estiment que cette plante est très utile, car elle joue, par ses raquettes charnues, le rôle de réservoir de liquide pour les animaux qui viennent la brouter. Mais la plante pousse très vite et devient envahissante, aussi M. H. PERRIER DE LA BATHIE (2), le célèbre botaniste explorateur de Madagascar, n'hésite pas à ranger ces « raquettes » au nombre des « pestes végétales », c'est-à-dire des plantes nuisibles que l'on doit s'efforcer de détruire, car elles chassent les autres cultures et leurs piquants peuvent provoquer, tant à l'homme qu'aux animaux, des accidents sérieux.

A cela, M. DECARY objecte (3) que les *Opuntia* constituent, dans la région Sud de Madagascar, le seul aliment des animaux domestiques pendant la saison sèche de certaines années de disette et que, sans ces plantes, les troupeaux de bovins seraient exposés à périr.

Quoiqu'il en soit, il semble que l'on pourrait, dans une large mesure, remplacer les variétés munies de piquants par l'*Opuntia inermis*, ce que l'on a déjà réalisé aux Etats-Unis (4), en Afrique Orientale (5) et en Australie (6).

A Ceylan, à l'île Maurice et à Madagascar, en Australie, dans l'Inde, on a fait des essais de destruction biologique des *Opuntia* par un insecte hémiptère, la cochenille du Figuier d'Inde, *Dactylopius indicus*, qui vit et se multiplie sur les

(1) R. DECARY. — L'utilisation des *Opuntia* en Androy. *Rev. de Botan. appliq.*, Octobre 1925, 5; p. 769-771.

(2) H. PERRIER DE LA BATHIE. — Les pestes végétales à Madagascar. *Rev. de Botan. appliq.*, 1928, 8; p. 36-43.

(3) R. DECARY. — A propos de l'*Opuntia* épineux de Madagascar. *Rev. de Botan. appliq.*, 1928, 8; p. 43-46.

(4) J. C. Th. UPHOF. — La culture des *Opuntia* sans épines. *Rev. de Botan. appliq. et d'Agric. coloniale*, Octobre 1925, 5; p. 765-768.

(5) C. BERGER. — Dornenloser Feigenkaktus als Futtermittel. *Der Tropenpflanzer*, Juin 1926, n° 6; p. 242-243.

(6) (Anonyme). — Prickly Pear Control in Australia. *Bull. of Imp. Instit.*, Londres, 24; n° 2, p. 242-244.

« raquettes », s'en nourrit et les détruit par son abondance. A l'île Maurice (1), la destruction de l'*Opuntia monacantha* a été obtenue en moins de quinze ans (de 1913 à 1928).

Pour l'*Opuntia Dillenii* de Ceylan et l'*Opuntia Tuna*, la seconde espèce mauritienne, la destruction est poursuivie à l'aide d'une autre cochenille, le *Dactylopius tomentosus* ou cochenille laineuse (2); il en est de même à Madagascar, où les raquettes si abondantes dans la région Sud, ont été attaquées en 1927 et sont aujourd'hui pratiquement disparues.



(1) D'EMMEREZ DE CHARMOY. — *L'Opuntia Tuna*. C. R. Acad. Agric. de France, 1929, 15, p. 202-210.

(2) F. C. BEESON. — La raquette épineuse et les cochenilles, *Indian Forester*, 1934, 60, p. 203-205; in : *Rev. Botan. appliq.*, 1934, 14, n° 153, p. 358-360.

La Cochenille

L'étude des Cactacées médicinales se terminerait mal si nous ne parlions pas de la cochenille, hôte habituel des *Opuntia*s.

La cochenille est-elle thérapeutiquement active? A-t-elle sa place en matière médicale? Nous ne saurions conclure autrement que par l'affirmative puisque la cochenille elle-même, la teinture de cochenille et le carmin, principe colorant tiré de la cochenille, sont inscrits au *Codex*.

Quant au rôle thérapeutique de la cochenille, il est encore mal défini. La cochenille est préconisée contre la toux et la coqueluche; elle est peu employée; les indigènes lui attribuent des propriétés thérapeutiques actives que nous ignorons encore.

Pour l'étude de la cochenille, nous avons adopté le plan suivant :

- I. Historique.
- II. Les cochenilles : cochenilles sauvages et cochenilles domestiques.
- III. Les *Opuntias* cochenillicoles.
- IV. Parasites et maladies de la cochenille et des *Opuntias*.
- V. Etablissement d'une nopalerie et élevage de la cochenille.
- VI. Récolte et procédé de conservation de la cochenille.
- VII. Chimie de la cochenille.
- VIII. Usages de la cochenille.
- IX. Commerce.

I. Historique. — Dans une publication faite en 1909, Léon DIGUET relatait comme suit (1) les débuts de l'élevage de la cochenille dans le Nouveau-Monde : « Parmi les industries agricoles originaires du Mexique, fameuses aux époques précolombiennes, la culture du Nopal pour l'élevage de la

(1) L. DIGUET. — Histoire de la cochenille au Mexique. *Journ. de la Soc. des Américanistes de Paris*, 1909, (nouv. s^{ie}), 6, tiré à part, 27 p. et 7 fig.

cochenille était une des plus curieuses et une de celles qui témoignent le plus de l'esprit appliqué et observateur de certaines nations civilisées de la Nouvelle-Espagne...

« ...Au temps précolombien, le commerce de la cochenille était une source de gros revenus pour la nation mixtèque qui habitait le pays montagneux désigné par les Nahuatl sous le nom de « Mixtecapan », région fort peuplée qui, après la conquête espagnole, constitua la province de la Mixteca. La principale ville du Mixtecapan s'appelait Nochistlan (vient de **Nochestli**=cochenille, et **than**=localité); c'était le centre commercial pour l'exportation de la cochenille, car cette localité était située à proximité des principales nopaleries qui se trouvaient établies sur les versants des montagnes de la vallée d'Oaxaca. (Voir carte p. 19.)

Quand les Européens pénétrèrent dans l'Amérique Centrale, ils trouvèrent la cochenille chez les Aztèques (1) où l'on pratiquait déjà sa culture et connaissait son emploi en teinturerie. Le premier échantillon fut importé en Europe en 1523. LOPEZ DE GOMARA (2), au milieu du XVI^e siècle, croyait que la cochenille était une matière colorante d'origine végétale; mais plus tard, en 1666, le Père Erst. PLUMIER affirma qu'elle provenait d'un insecte; elle était donc d'origine animale. Cette opinion fut soutenue par HARTSOEKER, LÉMERY, GEOFFROY et DE RUUSCHER. Au contraire, POMET admettait que la cochenille était une graine et, en France, on nommait ce produit : *graine d'écarlate*.

Voyant le profit que l'on pouvait tirer de l'introduction de la cochenille dans l'industrie européenne, le gouvernement de la Nouvelle-Espagne s'efforça d'en augmenter la production, mais, en même temps, il s'octroyait le monopole de cette denrée et défendait, sous peine de mort, l'exportation de l'insecte vivant; les Espagnols gardèrent longtemps secrets les procédés d'élevage de la cochenille; ceux-ci ne furent vaguement connus que par les écrits de quelques missionnaires ou

(1) Les aztèques, nom d'un peuple courageux et très civilisé qui habitait le Mexique à l'époque de la découverte par les Espagnols. On admet qu'ils étaient venus, vers le milieu du x^e siècle, d'une région septentrionale, impossible à préciser et que la tradition nomme la terre d'Aztlan.

(2) LOPEZ DE GOMARA. — Historia général de Las Indias, 1555.

de chroniqueurs, et plus tard par une publication de RUUSCHER à Amsterdam (1729).

Entre temps, on avait tenté, avec plus ou moins de succès, la culture des *Opuntia* et l'élevage de la cochenille dans les vastes colonies espagnoles de l'Amérique du Sud.

A cette époque une longue période de guerre ne permit plus la culture de la cochenille que dans son pays d'origine.

THIÉRY DE MENONVILLE, en 1785, suivant l'idée de RÉAUMUR, tenta le premier d'acclimater la cochenille dans une colonie française, à Saint-Domingue, sans obtenir d'ailleurs de bons résultats (1).

En 1806, des cochenilles vivantes furent apportées à Cadix et à Toulon. On essaya l'élevage dans l'Espagne du Sud, l'Italie; il fut infructueux, mais les résultats furent meilleurs, en 1827, à Grenade, Valence, aux îles Canaries où la direction du travail était confiée à un Français du nom de BERTHELOT.

En 1833, la cochenille était la principale ressource des Canaries, plus de 60.700 quintaux de cochenille furent exportées.

Des essais furent tentés, au début du XIX^e siècle, dans l'Inde anglaise, à l'île Maurice et en Guinée.

L'introduction de la cochenille en Algérie est due à un pharmacien français : SIMOUNET. Elle ne commença à être prospère qu'en 1839, quand le D^r LOZE et HARDY prirent la culture sous leur direction; malgré tout, sa qualité n'a jamais valu celle de la cochenille des Canaries et de Honduras. Plus tard, BLANCHARD l'introduisait à Java.

Actuellement, les cochenilles nous viennent surtout des nopaleries de Oaxaca (Mexique).

II. Les Cochenilles. — Les cochenilles sont des Insectes hémiptères jadis désignés du nom de *Coccus cacti*, qui est resté dans notre Pharmacopée.

Le commerce distingue deux sortes de cochenilles capables de fournir la matière colorante connue sous le nom de carmin :

1^o la cochenille sauvage (*Dactylopius tomentosus* Lam.),

(1) THIÉRY DE MENONVILLE. — Traité de la culture du Nopal, et de l'éducation de la Cochenille dans les Colonies françaises de l'Amérique; précédé du voyage à Guaxaca. 2 vol. in-16, Saint-Domingue, Paris, etc., 1787.

grana sylvestre, cochenille cotoneuse; **ixquimiluhqui** (nahuatl);

2° la cochenille domestique (*Dactylopius Coccus* Costa), grana fina, cochenille farineuse, cochenille cultivée. Les Indiens mixtecs la désignaient sous le nom de **n'duco** (mixtèque) et les nahuatl sous le nom de **nochestli** (**nochtly** = cactus, **estly** = sang); c'est sous ce dernier nom qu'elle était désignée à l'origine avant que la dénomination de **grana-fina** (grain fin) lui fût appliquée par les colons espagnols.

« Ces deux cochenilles, dit DIGUET (*loc. cit.*), présentent des caractères systématiques suffisamment tranchés pour que les entomologistes n'aient pas cru devoir hésiter à en faire deux espèces distinctes. A première vue, elles sont faciles à distinguer : la cochenille cultivée, ou Mixtèque, lorsqu'elle a atteint son complet développement, est le double de grandeur de la cochenille sauvage; de plus, son corps, au lieu d'être recouvert d'un exsudat cireux, long et filamenteux, qui donne à la cochenille sauvage l'aspect d'un léger flocon de coton, se montre seulement saupoudrée d'un revêtement clairsemé, ce qui lui a fait donner le nom de cochenille farineuse.

« L'aire de dispersion de la cochenille sauvage est considérable : elle s'étend aux deux Amériques, c'est-à-dire à toutes les régions où se rencontrent des Nopals sauvages.

« Quant à la cochenille domestique, quoique l'on ne connaisse pas exactement son lieu d'origine, elle passe pour être originaire de l'Etat de Oaxaca.^e»

On ignore si la seconde espèce dérive de la première par une sélection progressive, pratiquée par les anciens Mexicains, ou bien par une variation spontanée, qui se serait produite sur des Nopals sauvages grâce à des circonstances particulières de climat et de lieu.

Bien que les deux cochenilles donnent la même matière colorante, l'espèce domestique est de beaucoup préférable, car elle est moins vorace et se répartit beaucoup plus régulièrement sur les articles d'*Opuntia*, de sorte que, tout en donnant un rendement supérieur, la plante est moins vite épuisée; de plus, la récolte est bien plus commode, ainsi que les soins que doit donner l'indigène pendant le développement des insectes.

Cependant, la cochenille sauvage n'était pas complètement délaissée, car on la récoltait pour la vendre à un prix

inférieur, ou bien on la mélangeait frauduleusement à la *grana fina*, pratique déjà signalée par le Père Bernardino DE SAHAGUN, qui fut un des premiers missionnaires et écrivains espagnols après la conquête du Mexique (1).

Les cochenilles femelles domestiques sont dépourvues d'ailes; elles ont une longueur de 6 à 10 mm. sur 4 à 6 mm. de largeur et 2 à 3 mm. de hauteur. Elles sont d'un rouge foncé noirâtre, poudrées d'une poudre blanche farineuse. Le corps est arrondi, le ventre aplati, le dos plus ou moins arqué; on compte 11 anneaux dorsaux et 6 anneaux ventraux, 6 pattes bien développées, la dernière paire porte une griffe; les antennes sont épaisses. Ces insectes sont très fertiles; une femelle peut produire 2.600 œufs; elle vit environ trois mois et subit quatre mues.

Les cochenilles mâles des deux espèces sont ailées, allongées et se ressemblant beaucoup. Ces mâles sont plus petits que les femelles, les antennes sont un peu plus courtes, les six pattes et les deux soies postérieures beaucoup plus allongées.

Quoique contenant une matière colorante identique à celle des femelles, les mâles ne sont pas utilisés pour l'extraction du carmin, car, une fois terminé le premier stade de leur développement, ils se déplacent constamment et leur récolte devient impossible.

III. Les *Opuntia cochenillicoles*. — Les tiges des *Opuntia* prennent surtout de l'importance dans l'emploi constant que l'on en fait pour l'élevage et la nourriture de la cochenille.

Les espèces sur lesquelles se trouve la cochenille à l'état sauvage ne sont pas exactement délimitées; mais si, dans sa condition première, la cochenille paraît vivre indifféremment sur n'importe quelle espèce d'*Opuntia*, au contraire, dès qu'il s'agit de l'améliorer et de la cultiver, il faut faire un choix, une sélection. •

Les *Opuntia cochenillicoles* étaient désignés par les Na-

(1) F. B. DE SAHAGUN. — Histoire général de las casas de Nueva-España, 1560 et traduction française du JOURDANE5 et Rémi SIMON, Paris, 1880, liv. XI, chap. 11, p. 778.

huatls sous le nom de **Nopalnochestli** (**Nochestli**=cochenille) ou **tlapallnopalli** (**tlapalli**=couleur, **nopalii**=nopal).

Les *Opuntia* les plus aptes à la culture de la cochenille doivent posséder les propriétés suivantes : 1° présenter des articles assez tendres et assez gorgés de suc pour que la cochenille, une fois fixée par sa trompe à l'article qu'elle a choisi et qu'elle ne doit plus abandonner, trouve une alimentation abondante et régulière; 2° l'épiderme de ces articles doit être assez tendre et assez uniforme pour que l'insecte se répartisse le plus régulièrement possible, de façon à économiser la place et à profiter de toutes les réserves alimentaires contenues dans la plante nourricière; 3° enfin, un bon Nopal servant à nourrir la cochenille domestique ne doit pas rester trop épuisé après une récolte, mais reprendre sa vigueur et pouvoir résister à de nombreux élevages sans que l'on soit obligé de refaire la plantation.

THIÉRY DE MENONVILLE, vers 1780, avait déjà reconnu et décrit les deux espèces de Nopals (1) les plus importantes, sans, évidemment, donner leur spécification botanique exacte. Aussi, jusqu'à il y a une trentaine d'années, on pensait que le principal de ces Nopals était l'*Opuntia coccinellifera* Mill. (2).

Cette question controversée a été résolue par le D^r WEBER qui, peu de temps avant sa mort, a vu les plantes et les a déterminées dans une lettre qu'il adressait à M. ROLAND-GOSSELIN.

M. DIGUET, dans un envoi qu'il avait fait au Muséum d'Histoire naturelle de Paris en 1903, a adressé deux *Opuntia* cochenillicoles, sous les noms indigènes de : Nopal de San Gabriel et Nopal de Castilla.

Dans le premier, WEBER a reconnu une variété de l'*Opuntia Hernandezii* D. C. et l'examen ultérieur a confirmé son opinion.

L'*Opuntia Hernandezii* D. C. ou Nopal de San Gabriel est une plante à articles beaucoup plus petits que ceux du Nopal de Castilla; sa fleur est rose et son fruit vert clair, de petites dimensions et non comestible. C'est un sujet de culture assez

(1) On désigne en général sous le nom de *Nopals* les espèces d'*Opuntia* servant à l'élevage de la cochenille.

(2) Eug. COLLIN. — Précis de Matière médicale. Paris, 1903, p. 681.



Fig. 40. — *Opuntia Ficus-indica* Mill.

Nopal de Castilla

Variété inermis, servant à l'élevage de la cochenille domestique.

Cliché LÉON DIGUET.

facile; il est rustique, craignant peu la pourriture, de plus, bien armé de longs aiguillons, ce qui met les cochenilles qu'il porte à l'abri de nombreux animaux destructeurs.

WEBER pense que sa dénomination de San Gabriel lui vient de ce fait que certains travaux d'agriculture concernant cet *Opuntia* doivent se faire à l'époque de la Saint-Gabriel (qui est fixée au 24 mars).

Le **Nopal de Castilla** (fig. 40) est une variété inerme de l'*Opuntia Ficus-indica* dont la variété armée est la **Tuna de Castilla**, ainsi nommée par les Espagnols, et qui donne un gros fruit rouge comestible et la gomme de Tuna.

Cette variété a aussi reçu le nom d'*Opuntia splendida* Web.

Le Nopal de Castilla donne de beaux articles, grands, épais, d'une forme ovale et d'une couleur vert clair légèrement cireuse; il reste généralement stérile, ce qui a fait dire à THIÉRY DE MENONVILLE : « On ne peut rien dire de ses fleurs et de ses fruits qui n'ont jamais été vus. »

L'origine de la dénomination de Nopal de Castilla est donnée par THIÉRY DE MENONVILLE dans son ouvrage : « Il est appelé de Castilla parce que tout ce qui vient de Castille est excellent et que tout ce qui est excellent doit être de Castille ou porter le nom de Castille (1). »

Un autre *Opuntia* a encore été très employé pour l'élevage de la cochenille, c'est l'*Opuntia coccinellifera* Mill., cultivé surtout dans les plantations de la presqu'île yucatèque (2). THIÉRY DE MENONVILLE l'avait rapporté de ce pays et cultivé à Saint-Domingue où on le nommait **Cactier de Campêche**. Plus rustique et plus facile à cultiver que les précédents, il leur est inférieur comme rendement.

Enfin la cochenille, avons-nous dit, peut s'accommoder de la nourriture que lui fournissent d'autres *Opuntias*, ainsi on l'a cultivée sur l'*Opuntia vulgaris*; mais, pour l'éleveur, tout est à considérer pour obtenir la cochenille dans les meil-

(1) THIÉRY DE MENONVILLE. — Culture du Nopal et éducation de la cochenille dans les Colonies françaises de l'Amérique. Saint-Domingue, Paris et Bordeaux, 1787, p. 279.

(2) La presqu'île yucatèque = presqu'île du Yucatan dans le golfe de Mexique.

leures conditions: économie de main-d'œuvre, maximum de rendement et meilleure qualité.

En résumé, nous pouvons dire que les meilleurs *Opuntias* cochenillicoles sont :

Nopal San Gabriel, variété de l'*Opuntia Hernandezii* D.C.;

Nopal de Castilla = *Opuntia splendida* Web., variété inerme de l'*Opuntia Ficus-indica* Mill.;

Cactus Campêche = *Opuntia coccinellifera* Mill.

IV. Parasites et maladies de la Cochenille et des *Opuntias*¹. — Les animaux destructeurs contre lesquels on est contraint de défendre constamment les nopaleries, sont fort nombreux et appartiennent pour ainsi dire à toutes les catégories (animaux domestiques, oiseaux, rongeurs, lézards, etc.), mais les ennemis les plus à craindre sont ceux de la classe des Insectes. Ces ennemis de petite taille sont parfaitement connus des nopaleros qui ont donné à chacun une dénomination spéciale : *Surron*, *Milba*, *Seno*, *Cabresto*, *Aguilla*, *Telero*, *Gicerita*, etc., auxquels il faut ajouter la cochenille sauvage, qui est peut-être le plus redoutable de tous. Plus précoce que la « grana fina », la cochenille cotonneuse épuise promptement les sucres des Nopals cultivés, de sorte que la plante ne pouvant plus fournir assez de sucres nourriciers à la cochenille domestique, celle-ci dépérit. La cochenille sauvage est donc nuisible à la fois à la plante et à l'animal.

En outre, le nopalero doit encore combattre certaines maladies qui prennent parfois, dans les essaims de cochenilles, un caractère épidémique. Les deux maladies qui sont le plus à redouter sont : le *Choreo* et le *Chamusco*.

Le « choreo », ainsi nommé d'un mot qui signifie diarrhée, est une sorte de diarrhée qui amène l'épuisement complet de l'insecte et le tue rapidement en le laissant réduit à ses propres téguments externes.

Dans la seconde affection qui est le « chamusco » (du nahuatl *Chamoco* esprit malin), la cochenille diminue de

(1) Pour ce paragraphe, ainsi que pour tout ce qui a trait à l'élevage de la cochenille, nous avons beaucoup emprunté à Léon DIGUET, qui a publié à ce sujet, dès 1909, des pages extrêmement documentées.

volume en prenant progressivement une teinte noirâtre, puis meurt complètement recroquevillée.

Ces deux maladies se produisent le plus souvent à la saison des pluies; elles paraissent favorisées par la stagnation d'une atmosphère humide sous les abris.

De plus, les Nopals sont sujets à nombre de parasites, qui s'attaquent surtout aux racines. Ces derniers sont pour la plupart des larves de Coléoptères. Il est important de les rechercher et de les détruire immédiatement, car ils peuvent causer de grands dégâts dans une nopalerie.

Une affection très grave pour les nopaleries est celle qui se déclare subitement sur certains plants de Nopals et les fait pourrir rapidement; cette affection, qui paraît bien d'origine bactérienne, débute habituellement par les racines et envahit progressivement toute la plante, transformant les tissus pulpeux en une bouillie noirâtre. Ces maladies sont plus fréquentes dans les cultures en terrains humides.

Selon DIGUET, on ne connaît d'autres procédés pratiques pour combattre radicalement cette décomposition qui pourrait se propager à toute une plantation, que l'arrachage, puis la destruction par le feu des Nopals contaminés, et l'écobuage de la partie du sol où se trouvaient les racines.

V. Etablissement d'une nopalerie et élevage de la cochenille. — Une nopalerie demande à être établie avec beaucoup de soins, afin de permettre au nopalero des visites fréquentes et rapides de sa plantation, en vue d'une surveillance minutieuse.

La plantation doit être enfermée dans une clôture afin d'empêcher la pénétration des animaux domestiques. Pour faire ces haies de clôture, on se sert généralement de Cactacées à tiges robustes, à rameaux serrés, munis d'aiguillons, ce qui constitue un enclos parfaitement impénétrable. On doit bien se garder de se servir d'espèces de Cactacées qui pourraient donner asile aux espèces nuisibles, ou bien à la cochenille sauvage. Les espèces de Cactacées les plus employées à l'usage de ces clôtures sont le *Cereus marginatus* D. C., vulgairement dénommé **Organo** au Mexique, et le *Pereskia Chapistle* Web., qui est ainsi nommé de son nom local : **Chapistle** (Etat de Oaxaca).

Lorsque l'enclos est établi et que le sol est défriché, on procède à la plantation des *Opuntia* qui serviront à la nourriture de la cochenille (fig. 41).



Fig. 41. — Une plantation de jeunes Nopals, au Mexique, en vue de l'élevage ultérieur de la cochenille.

Cliché Léon Diguët.

Pour cela, on creuse des sillons rectilignes distants de 80 centimètres à un mètre et les boutures de Nopals y sont espacées les unes des autres de vingt à vingt-cinq centimètres. Ces boutures sont empruntées à des Nopals en excellent état de végétation, mais, avant de les planter, on les conserve pendant environ quatre mois dans un endroit sec où elles subis-

sent un commencement de dessiccation, ce qui oblige la bouture à rentrer dans un état de repos végétatif, condition nécessaire pour lui assurer une reprise rapide et un facile enracinement.

Lorsque les articles de Nopals sont plantés, on les abandonne à eux-mêmes jusqu'à ce qu'ils aient acquis la taille et la vigueur suffisante pour être en état de nourrir avantageusement la cochenille.

Le Nopal cochenillicole réclame un temps variable pour atteindre sa taille d'exploitation; dans les vallées chaudes, comme celle d'Oaxaca, il faut habituellement un an et demi; un temps plus long est nécessaire dans les montagnes à température plus variable.

Lorsque la nopalerie est en état d'être mise en exploitation et que les abris ont été placés, on procède à l'ensemencement de la cochenille. Pour cela, à l'aide d'épines de Chapistle, on pique sur les articles des Nopals de très petits paniers en forme d'étuis, garnis d'une bourre ou crin végétal provenant de la frondaison du **paxtle** (fig. 42), dans lesquels

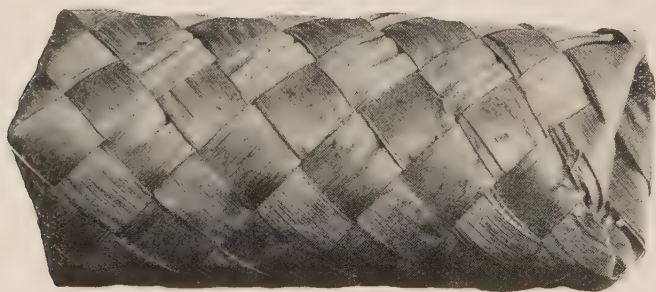


Fig. 42. — Etui tressé, garni de fragments de feuilles de *Tillandsia usneoides* (**paxtle**) servant à l'ensemencement de la cochenille domestique.

Cliché Léon DIGUET.

on a enfermé les cochenilles mères prélevées pour la ponte. Le paxtle est une Broméliacée épiphyte, le *Tillandsia usneoides*. Lorsque les jeunes cochenilles naissent, elles se répandent sur les filaments de paxtle et peuvent attendre un certain temps avant de recevoir la nourriture du Nopal. Peu à peu,

ces jeunes insectes sortent du nid où ils sont nés, se dispersent sur la surface des *Opuntias* et s'y fixent à l'aide de leur trompe aux endroits qui leur conviennent et qu'ils n'abandonneront plus pendant toute la durée de leur développement.

La durée de la croissance des cochenilles varie entre trois et quatre mois; pendant ce temps ces insectes subissent quatre mues. Après la première mue, qui a lieu dans le courant du mois où se fait l'ensemencement et qui est la plus critique pour l'insecte alors peu résistant, on pratique à l'aide de l'*escobeta* (1) un soigneux et complet nettoyage de tous les essaims de cochenilles.

Un des travaux les plus minutieux est l'échenillage qui se fait à l'aide d'épines de *Chapistle*, avec lesquels on arrache et écrase chaque parasite à mesure qu'on le découvre.

Le mode d'élevage de la cochenille varie un peu suivant les localités. Dans la vallée d'Oaxaca, où le climat est très tempéré, on sème les cochenilles en mars ou en avril sur le Nopal de Castilla (*Opuntia splendida* Web.).

VI. Récolte et procédés de conservation de la cochenille. — La récolte se fait en juillet, c'est-à-dire tout au début de la saison des pluies; cette récolte se fait toujours sous un abri mobile afin de la préserver efficacement du soleil et de la pluie qui tous les deux sont funestes à la cochenille.

Pour obtenir une cochenille toujours identique comme teneur en principe colorant, il faut la récolter au terme de sa croissance, c'est-à-dire à l'époque où celle-ci s'apprête à pondre, époque facile à apprécier quand on voit les cochenilles précoces commencer leur ponte. A cet instant précis, on débarrasse tous les articles de Nopals des essaims qui les tapissent; cette opération s'exécute rapidement par un broyage complet de toute la surface des articles à l'aide du *zilhualtle* (fig. 43).

Les cochenilles, à mesure qu'on les fait tomber, sont

(1) L'*escobeta* = petit balai, est une sorte de pinceau fait avec une queue de moufette que l'on emmanche sur une tige de bois; ce pinceau, ou plutôt cette époussette, dont les poils sont très soyeux, permet, sans les blesser, de débarrasser les cochenilles des souillures qui gêneraient leur développement et favoriseraient les parasites. Cet instrument est surtout employé pour nettoyer la cochenille après sa première mue. (DIGUET).

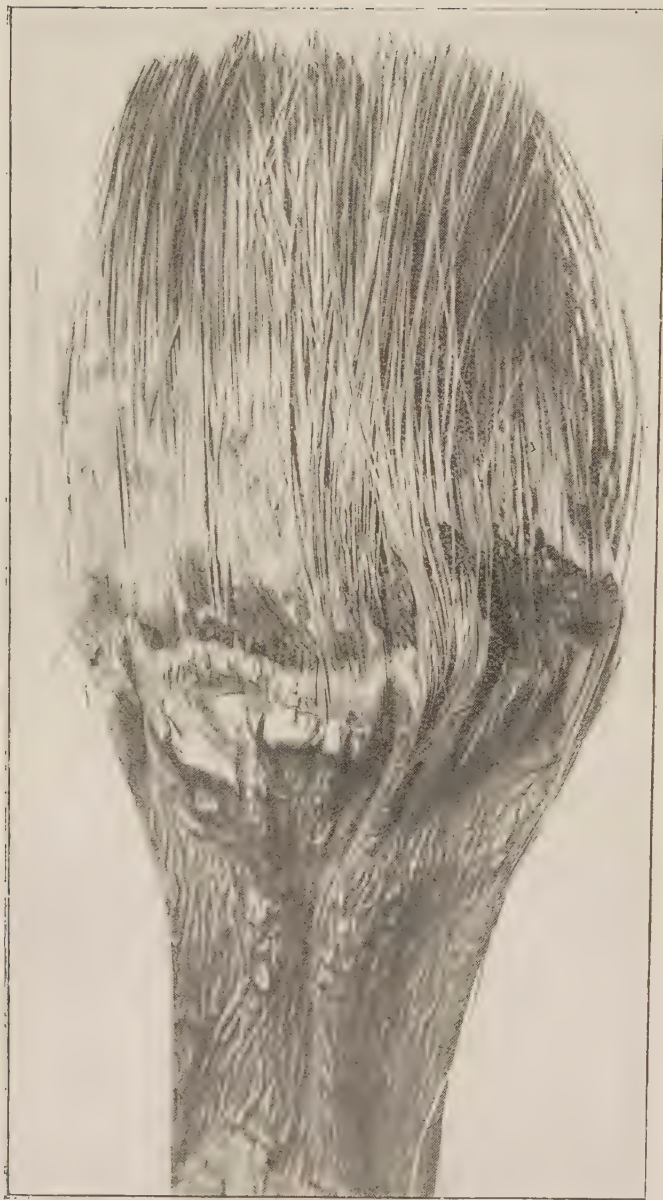


Fig. 43. — *Zilhuastle*, brosse faite avec la base d'une feuille d'Agave et servant à la récolte de la cochenille.

Cliché Léon DIGUET.

récoltées dans un récipient, qui est habituellement une batée en bois appelée **chilcalpetl**.

La récolte terminée, les cochenilles sont aussitôt soumises à une dessiccation artificielle, qui, tout en tuant l'animal, assure sa conservation et empêche une fermentation qui pourrait produire la pourriture complète de l'insecte.

Pour tuer et dessécher simultanément la cochenille, on emploie l'un des trois procédés suivants : l'étuvage, l'ébullition, le séchage sur plaque.

1° Dans la première méthode, qui est celle du *temazcalli* (four spécial des Indiens), les cochenilles sont étendues en couche sur des nattes ou *petates*, puis soumises à l'étuve jusqu'à dessiccation complète. Ainsi traité, l'insecte conserve en partie l'exsudat cireux qui recouvre ses articles abdominaux et acquiert une teinte grise qui le fait désigner commercialement sous le nom de *jaspeada*.

2° Tuée à l'eau bouillante et ensuite séchée au soleil, la cochenille prend une teinte d'un beau roux que l'on appelle *renegrída*.

3° Enfin, dans la dessiccation sur plaque, qui est le procédé primitif des Indiens, l'insecte, souvent trop chauffé et quelque peu torréfié, devient noirâtre; cette méthode, qui est défectueuse et peu employée, donne la cochenille dite *negra*; la plaque qui sert à ce traitement est celle que l'on désigne sous le nom de **comal** est qui est employée dans les usages domestiques indigènes pour cuire les tortillas de maïs.

Une fois desséchée, la cochenille est passée sur différents cribles, afin de la séparer de ses impuretés et la répartir en catégories marchandes, qui sont au nombre de quatre :

La première sorte, qui est la cochenille de choix et qui représente l'insecte normalement et complètement développé, se nomme *engordadura*.

Les trois autres catégories sont : la *media grana*, la *granilla* et la *mostacilla*.

Ces trois sortes se différencient par leur volume, la dernière

(1) Le *Zilhuastle* ou *Chilihuastl* est une sorte de brosse plate fabriquée à l'aide d'une feuille d'Agave, dont on a seulement décortiqué les fibres de la base. Il sert à brosser les articles des Nopals pour en faire tomber la cochenille.

étant la plus petite (*mostacilla* signifie petite graine de moutarde).

En plus de cette répartition commerciale, on utilise comme sous-produits deux sortes de déchets qui trouvent encore leur utilisation avantageuse dans l'industrie tinctoriale, c'est le *zacatillo* et le *tlazole*.

Le *zacatillo* (*zacatl*, en nahuatl, signifie herbe) est fourni par les cochenilles qui ont pondu dans les étuis d'ensemencement; elles sont presque complètement vidées par leur ponte, néanmoins leurs téguments renferment encore une quantité appréciable de matière colorante.

Le dernier produit, qui est le **tlazole** (du nahuatl **tlazolli** = déchet, balayure), consiste dans tous les détrituts que le crible a retenu. Il est employé localement, son exportation étant peu intéressante.

VII. Chimie de la Cochenille. — Les premiers travaux sur la chimie de la cochenille furent faits par JOHN, puis repris en 1818 par PELLETIER et CAVENTOU (1), qui en séparèrent la matière colorante et l'appelèrent *carmine*.

La composition chimique de la cochenille établie d'après ces auteurs, est la suivante :

1. Carmine;
2. Matière animale particulière;
3. Matière grasse composée de : stéarine, élaïne, acide odorant;
4. Sels minéraux : phosphate de chaux, carbonate, phosphate de potasse.

La matière grasse de la cochenille est analogue à la graisse des Mammifères; par saponification avec de la potasse, elle fournit un savon analogue à celui que l'on obtient en saponifiant la graisse de porc avec de la potasse.

Pour obtenir cette matière grasse on traite la cochenille par lixiviation avec de l'éther sulfurique bouillant jusqu'à épuisement complet. On recueille le liquide d'épuisement coloré en jaune.

(1) PELLETIER et CAVENTOU. — Examen chimique de la cochenille et de sa matière colorante. *Journal de Pharmacie et des Sciences accessoires*. Paris, 1818, 4, p. 193-223.

Les liqueurs éthérées réunies, évaporées doucement, donnent un résidu formé de matières grasses jaunes.

Matière colorante : carmin ou carmine (PELLETIER et CAVENTOU).

Après avoir traité la cochenille par l'éther, on reprend la matière contenue dans le percolateur et on la traite par décoction avec de l'alcool faible. Les premières liqueurs alcooliques sont d'un rouge foncé tirant sur le jaune; en refroidissant, elles laissent déposer une matière grenue de très belle couleur rouge; si, au lieu de laisser refroidir, on évaporerait rapidement, on obtiendrait une belle matière, de même couleur, présentant un aspect pseudo-cristallin.

Après plusieurs traitements à l'alcool, on traite le résidu par de l'eau; l'eau se teinte en rouge; par dépôt et évaporation, on obtient encore cette matière colorante rouge, propre à la cochenille.

Le carmin est soluble dans l'alcool faible, moins soluble dans l'alcool fort.

Le carmin a, dans l'eau, un très grand pouvoir colorant, car une parcelle presque impondérable communique une teinte sensible à une assez forte masse d'eau.

Cette matière colorante est grenue, amorphe et fond vers 50°. Le carmin est insoluble dans l'acide sulfurique et dans les autres acides; ils le font changer de teinte : de rouge vif il devient cramoisi.

Par l'action du chlore, la teinte rouge du carmin passe au jaune, l'iode agit de même (oxydation), ainsi que le ferri-cyanure de potassium en liqueur alcaline.

Avec l'alumine récemment précipitée, ou avec l'alun, le carmin donne des laques violacées, de nuance variable, selon la réaction du milieu et la température d'obtention.

Si, avant d'ajouter l'alumine à la solution aqueuse de colorant, on acidule par quelques gouttes d'un acide, la laque que l'on obtient est d'un beau rouge éclatant, elle passe au violet sans l'intermédiaire du cramoisi si la température s'élève. Si, au contraire, on alcalinise la solution aqueuse de carmin, celle-ci devient immédiatement violette, et en ajoutant l'alumine, elle repasse au rouge vif et il y a formation d'une laque qui ne tarde pas à se précipiter.

Les sels d'or, de mercure, de cuivre, d'étain, de plomb, etc., ont une action remarquable sur la solution de carmin par les changements de teinte qu'ils produisent.

D'autres auteurs, comme WARREN DE LA RUE, SCHALLER, SCHUTZENBERGER, HLASIWETZ, etc. (1), ont travaillé la chimie de la cochenille et nous avons retenu de leurs travaux les résultats suivants :

L'acide carminique est la matière colorante de la cochenille; elle est contenue à l'état de sels de potasse, surtout dans les parties grasses de l'insecte.

La cochenille contient 2 à 10 0/0 d'acide carminique.

Examiné au spectroscope, l'extrait aqueux de cochenille donne deux raies d'absorption : une dans les environs de E, la seconde, plus large, est placée entre E et D, mais plus rapprochée de D.

L'extrait alcoolique montre aussi deux raies au spectroscope, elles sont fortement déplacées vers le bleu, une est vers F, l'autre dans les environs de D, mais plus placée vers le rouge que la deuxième raie observée avec l'extrait aqueux.

La teneur en cendres est de 3 à 6 0/0 pour la cochenille, de 8 à 10 0/0 pour le carmin.

Enfin, la plupart des falsifications du carmin de cochenille seront facilement décelées si, en dehors de la détermination des cendres, on fait l'essai à l'ammoniaque : le carmin doit être presque entièrement soluble dans l'ammoniaque diluée du Codex ($D=0,959$).

Les matières grasses de la cochenille sont des glycérides des acides myristique, oléique et linoléique.

La cire qui revêt extérieurement le corps de l'insecte a

(1) En plus de ces auteurs, on peut encore citer, comme s'étant intéressés à l'histoire naturelle et à la chimie de la cochenille :

CRÉBASSAN (J.-B.). — Considérations générales sur les fourmis, la cochenille, le kermès et la laque et sur quelques composés faits avec ces substances. *Thèse de Pharm.* (in-4°), Montpellier, 1808.

DÉCAMPS-LARROUGET (J.). — Etude sur la cochenille. *Thèse de Pharm.* (in-4°), Montpellier, 1888.

GASCARD (A.). — Sur les gommés-laques des Indes et de Madagascar. *Thèse dipl. sup. de Pharm.*, Paris, 1893.

DOMINGUEZ (Juan A.). — Composición química de la Grana, Cochinilla indígena, *Trab. n° 17*, Instituto de Botan. y Farmacol., Buenos Aires, 1907.

AUTRAN (Eugenio). — Las Cochinillas argentinas. *Trab. n° 18*, Buenos Aires, 1907.

reçu le nom de *coccérine*; le taux en varie de 0,50 à 4,20 pour 100. Elle a d'abord été étudiée en 1885-1887, par LIEBERMANN (1) et BERGAMI (2), qui l'ont reconnue formée d'un acide et d'un alcool à poids moléculaires élevés, qu'ils ont nommé l'*acide coccérinique* et l'*alcool coccérylique*.

Des recherches récentes, dues à des savants anglais (3), ont montré que ces deux composés ne possèdent pas la constitution que leur avaient attribuée les auteurs allemands.

Après analyse à l'aide des rayons X, préparation des oximes et des amines correspondantes, il résulte que l'acide cétonique est l'acide 15-céto-n-tétratriacontanoïque



tandis que l'alcool coccérylique est le 15-céto-n-tétratriacontanol.

On peut, dès lors, établir une relation entre le groupe $\text{CH}^3\text{—}(\text{CH}^2)^{18}\text{—CO}$ figurant dans l'alcool et l'acide ci-dessus, et l'alcool en C^{29} de la cire de la cuticule des pommes, qui renferme le groupe $\text{CH}^3\text{—}(\text{CH}^2)^{18}\text{—CHOH—}$

VIII. Usages de la cochenille. — La cochenille entre-t-elle dans la thérapeutique? Peut-on dire qu'elle est un médicament?

En médecine, elle est quelquefois employée contre la coqueluche, mais elle est en somme très rarement formulée, peut-être les Indigènes lui attribuent-ils des propriétés thérapeutiques que nous ignorons.

La cochenille, la teinture de cochenille et le carmin sont quelquefois employés dans les officines; d'ailleurs, ils trouvent place au Codex dans la préparation de quelques médicaments : élixir dentifrice, poudre dentifrice, poudre d'aconitine au centième, poudres d'azotate d'aconitine, de digitaline, de strophantine au centième, cérat à la rose, sparadrap de cantharidate de potassium.

(1) C. LIEBERMANN. — Zur Kenntniss der Cochenille und des Cochenillecarmins. *Ber. der d. chem. Ges.*, 1885, 18, p. 1969-1975.

C. LIEBERMANN. — Ueber das Wachs und die Fette der Cochenille. *Ber. der d. chem. Ges.*, 1885, 18, p. 1975-1983.

(2) C. LIEBERMANN et O. BERGAMI. — Ueber Coccerylalkohol und Cocce-rylsäure. *Ber. der d. chem. Ges.*, 1887, 20, p. 959-966.

(3) A. Ch. CHIBNALL, A. L. LATNER, E. F. WILLIAMS et Ch. A. AYRE. — The Constitution of Coccerin. *Biochem. Journ.*, 1934, 28, n° 1, p. 313-325.

En dehors de ces quelques usages, le carmin a une bien plus grande importance en industrie; il sert dans l'industrie tinctoriale et dans la préparation des laques, mais son importance a beaucoup diminué depuis la préparation, en nombre sans cesse croissant, des matières colorantes rouges et violettes, dérivées du goudron de houille.

IX. Commerce. — La cochenille et le carmin furent, pendant assez longtemps, une grande source de richesse pour la colonie de la Nouvelle-Espagne; elle fournit à l'exportation une denrée coloniale dont l'importance, pendant trois siècles, égala celle de l'exportation minière.

Au moment où cette industrie était dans toute sa prospérité, la quantité de cochenille fournie à l'Europe par l'Intendance de Oaxaca, pouvait être évaluée à 32.000 arrobas, c'est-à-dire à 350.000 kilos.

OROZCOY BERRA donne, dans le supplément de son *Diccionario de Historia y Geografía*, un tableau de chiffres officiels de la production de la cochenille année par année jusqu'en 1854, c'est-à-dire à une époque qui représente le dernier demi-siècle de la grande exploitation.

Actuellement, il est très difficile de donner une évaluation un peu précise de la production annuelle de la cochenille, celle-ci étant soumise à des influences météorologiques qui viennent, chaque année, considérablement augmenter ou diminuer le développement ou la production de la cochenille.

Mamillariées médicinales.

Mamillaria micromeris Engelm.

Synonymes : *Cactus micromeris* O. Ktze.
Echinocactus micromeris Web.
Epithelantha micromeris Web.
Mamillaria Greggii Safford.

Cette plante, qui ne mesure que quelques centimètres, est originaire du Mexique et du Texas.

Elle présente un certain intérêt parce qu'elle forme une transition entre les Echinocactées et les Mamillariées.

Mamillaria uberiformis Zucc.

Cette plante est toxique par un alcaloïde, croit-on, mais qu'on n'a pas pu isoler.

La forme typique et sa variété *sphaerica* possèdent des propriétés hallucinantes, ce qui les a fait ranger dans le groupe des « Peyotes ».

Le *Pelecyphora aselliformis* Ehr. est, lui aussi, une Mamillariée et devrait logiquement trouver place ici; nous avons cependant préféré le décrire, p. 110 à 114, immédiatement à la suite de l'*Echinocactus Williamsii*, dont il constitue une des principales falsifications.

Pereskiées médicinales.

Pereskia Bleo D. C.

Est originaire des Antilles. Il est utilisé dans les cas de fièvre jaune. On croit qu'il possède des propriétés antisyphilitiques. Ses fruits sont comestibles.

Rhipsalis médicinaux.

Rhipsalis pachyptera Pfeiff.

Sa tige a des propriétés émollientes et ses fruits sont antiscorbutiques.

Rhipsalis Cassytha Gaertn.

Les fruits sont anthelminthiques.

Rhipsalis conferta Salm-Dyck.

Le principe actif est encore inconnu; on attribue à sa tige une action paralysante.

ADDENDUM

Alors que ce travail était déjà en cours d'impression, nous avons effectué, avec l'aimable concours de M. M. JANOT et de M^{lle} M. BERNIER, au Laboratoire de Pharmacie galénique de la Faculté, quelques essais de toxicité, par voie hypodermique, chez les cobayes.

L'extrait alcoolique de fleurs stabilisées de *Cereus triangularis* est très facilement soluble dans l'eau.

Nous avons injecté des solutions concentrées de cet extrait à quatre cobayes femelles, pesant respectivement 480, 415, 420 et 390 grammes.

Les deux premiers ont reçu chacun 0 gr. 55 d'extrait, dose correspondant à 4 gr. 05 de plante sèche; on n'a rien observé d'anormal.

Les deux derniers animaux ont reçu chacun 2 grammes d'extrait, dose correspondant à 14 grammes 60 de plante sèche. Les animaux se sont plaints au moment de l'injection; l'un d'eux a poussé, par intervalles, de petits cris pendant environ 2 heures, puis s'est calmé.

Ces quatre animaux ont survécu et, au troisième jour, tous paraissaient complètement rétablis.

Il semble donc que l'extrait que nous avons préparé est extrêmement peu toxique et dépourvu d'action pharmacodynamique apparente, dans les conditions où nous l'avons expérimenté.

CONCLUSIONS

Faire une étude aussi complète que possible de la famille des Cactacées, et spécialement des Cactacées médicinales, tel a été notre but.

Par certains de ses caractères morphologiques d'adaptation à la sécheresse, aussi bien que par ses propriétés pharmacologiques, qui sont nombreuses, cette famille peut compter parmi les plus curieuses et les plus importantes du domaine botanique.

Tenter une monographie détaillée des espèces n'était pas possible, et hors de proportion avec le travail qui nous était proposé; mais, il était néanmoins nécessaire de rappeler les efforts des botanistes pour grouper ces plantes suivant les principes de la classification; ce travail de documentation, long et parfois ardu, n'en paraît pas moins intéressant et varié, aussi nous espérons qu'il sera utile à tous ceux qui, après nous, poursuivront des études sur cette intéressante famille.

Les particularités anatomiques remarquables que nous avons relatées confirment la présence constante d'éléments mucilagineux, plus ou moins abondants selon les espèces, qui ont valu aux représentants de cette famille le nom de « plantes grasses » et qui font que certaines Cactacées, chez lesquelles ce mucilage est limpide et abondant, sont considérées comme de véritables réservoirs d'eau.

La rigidité de ces plantes à tissus mous est assurée par la présence de collenchyme, d'ilots fibreux ou scléreux, dans les régions superficielles, et l'épiderme à cuticule épaisse est interrompu par de nombreux stomates régularisant l'évaporation. A côté de cette zone épidermique organisée pour résister à la dessiccation, ces plantes possèdent des organes de défense merveilleusement adaptés à leur biologie et à leurs formes.

La zone corticale comprend une région collenchymateuse très caractéristique et très variée dans son volume et dans ses dispositions, contenant des cristaux d'oxalate de calcium de types divers. La présence de faisceaux libéro-ligneux dans cette région corticale n'est pas constante.

Chez quelques espèces, on rencontre des organes laticifères, à contenu se colorant en rouge par l'orcanette, mais ceci n'est pas non plus le cas général.

A notre connaissance, aucune étude histologique un peu complète de l'appareil végétatif, si ce n'est celle du Peyotl, n'a encore été faite et la contribution apportée dans ce Mémoire constitue une part importante de nos recherches personnelles.

Au point de vue physiologique, la famille des Cactacées est intéressante par les propriétés de certains des constituants chimiques de plusieurs espèces.

Le mucilage possède des propriétés émollientes et adoucissantes que les indigènes mettent depuis longtemps à profit. Les alcaloïdes et glucosides de quelques espèces, font leur entrée dans la thérapeutique moderne, où leurs actions sont connues: la pecténine du *Cereus Pecten-aboriginum* Engelm., la pilocéréine du *Pilocereus Sargentianus* Orcutt, l'acide céréïque du *Cereus gummosus* Engelm., la mescaline, la peyotine, l'anhalamine, l'anhalonidine, la lophophérine de l'*Echinocactus Williamsii* Lem., la cactine du *Cereus grandiflorus* D. C., etc. Une mention particulière doit être accordée à l'anhaline, ou hordénine, qui est une diméthylamine voisine des bases du Peyotl; elle a été rencontrée jusqu'à présent dans l'*Anhalonium fissuratum* Lem., le *Cereus candicans* Gill et l'Orge en période de germination.

Nos efforts se sont surtout dirigés sur l'étude d'échantillons demandés par M. le Professeur Em. PERROT et dont il a bien voulu se départir en notre faveur, notamment de *Cereus grandiflorus* D. C., pour lequel nous avons porté nos investigations dans les domaines botanique, chimique et pharmacodynamique.

La constitution histologique de cette plante est très analogue à celle des autres Cérécées; son étude chimique nous a

démontré la présence irréfutable d'un alcaloïde sans doute analogue à celui déjà mentionné sous le nom de « cactine » ; enfin, les essais pharmacodynamiques ont montré l'action hypotensive de cette drogue.

Au contraire, dans les échantillons de fleurs et de tiges de *Cereus triangularis* Haw. que nous avons reçus de La Réunion, il n'a pas été possible de déceler la présence d'alcaloïdes, mais seulement celle d'une abondante quantité de sels ammoniacaux. Injectés par voie sous-cutanée à l'animal, les extraits de ce *Cereus triangularis* se sont montrés très peu toxiques.

De l'ensemble de ces observations, on est en droit de conclure que la famille des Cactacées mériterait d'autres recherches méthodiques, difficiles à réaliser, car il n'est pas toujours possible de se procurer des échantillons authentiques en bon état et en quantités suffisantes.

Si ce modeste travail pouvait contribuer à attirer l'attention des chercheurs sur cette famille botanique curieuse, ce serait la récompense la meilleure des quelques efforts qu'a pu nécessiter, de notre part, l'étude des principales Cactacées.

Vu, bon à imprimer,
Le Président de la Thèse :
EM. PERROT.

Vu,
Le Doyen :
P. GUÉRIN.

Vu et permis d'imprimer,
Le Recteur :
S. CHARLÉTY.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ANDERSON (E.), SANDS (L.), STURGIS (N.). — Some Plant Gums of the South-Western United States. *Amer. Journ. of Pharm.*, 1925, **97**, p. 589-592.
- ANISTIMOFF. — Action physiologique et thérapeutique de l'extrait fluide de *Cactus grandiflorus* sur le cœur et la circulation. *Thèse Saint-Pétersbourg*, 1898, in *Revue Thérap. médico-chir.*, 1898, **65**, p. 736.
- ARLOING (S.). — Recherches anatomiques sur le bouturage des Cactées. *Ann. Sc. nat.*, (série 6), **4**, 1876, p. 5 à 61, et 2 pl. hors-t.
- AULDE (John). — Sur l'action cardio-tonique du *Cactus grandiflorus*. *Therapeutic Gazette*, 1891 (3^e s.), VII, p. 315-317, résumé: *Semaine médicale*, 1891, n^o 28; *Les nouveaux Remèdes*, août 1891, **7**, p. 371-372.
- AULDE. — *The Chemist and Druggist*, 1891, **39**, p. 191.
- AUTRAN (Eugenio). — Las cochinillas Argentinas. Buenos Aires, 1907, in-8^o. Extr. de *Boletín del Ministerio de Agricultura*, vol. **7**.
- AZADIAN (A.). — Le figuier de Barbarie. *Ann. des Falsifications*, 1927, **20**, p. 464-467.
- BACHE (René). — *Druggist Circular*, 1921, **65**, p. 485; in Year Book of amer pharm. Assoc., 1921, **10**, p. 67-68.
- BAILEY. — *Cereus grandiflorus*. *Journ. of amer. med. Assoc.*, Chicago, 1911, p. 26-32.
- BAILLON (H.). — Histoire des Plantes. Paris, 1888, IX, p. 28-45.
- BALLAND (Antoine). — Expériences relatives à l'alcool que l'on peut retirer de la figue de Barbarie. *Journ. de Pharm. et Chim.*, 1876, (1^{re} série), **23**, p. 100-105.
- BARY (A. DE). — Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig, 1877.
- BAUHIN (Caspar). — *Pinax theatri botanici*. Basileae, 1623, p. 458.
- BEAUREGARD (H.) et COUTIÈRE (H.). — Matière médicale zoologique. Paris, 1901, C. Naud, édit., p. 356-361.
- BEESON (F. C.). — La raquette épineuse et les cochenilles. *Indian Forester*, 1934, **60**, p. 203-205, in: *Rev. Botan. appliq.*, 1934, **14**, n^o 153, p. 358-360.
- BENECKE (W.). — Die Nebenzellen der Spaltöffnungen. *Bot. Zeit.*, 1892, **50**, n^o 36, p. 586-588.
- BENTHAM et HOOKER. — *Genera Plantarum*. Londini, 1883, I, p. 845-851.
- BERGER (A.). — Kakteen. 1 vol. in-8^o, 346 p., 105 fig., Stuttgart, 1929.
- BERGER (C.). — Dornenloser Feigenkaktus als Futtermittel. *Südwestafrika-Farmer*, in: *Tropenpflanzer*, 1926, **29**, p. 242-243.
- BERINGER (Docteur Kurt). — Der Mescalinauswurf, 1 vol., Berlin, 1927.
- BLANC. — Catalogue and Hints on Cacti. XIII, n^o 3, 2^e édition, Philadelphia, 1888.

- BLANCHARD (Everard E.). — Lépidoptères vivant sur les Cactacées d'Argentine. *Phus. Revue Soc. Argent. de Cientias nat.*, 1923, **6**, p. 119.
- BOINET (Ed.) et BOY-TEISSIER (J.). — Etude sur l'action cardiaque du *Cactus grandiflora*. *Bull. gén. Thérap.*, 1891, **121**, p. 343-349. *Semaine médicale*, 1891, p. 387.
- BOIS (D.). — Les Cactées utiles. *Bull. Soc. nat. Acclim. de France*, 20 juin 1888, (4^e s.), **5**, p. 641-656.
- BOIS (Docteur). — Sur les collections de Cactus de Robert ROLAND-GOSSELIN. *Revue d'Hist. nat. appliq.*, 1926, n° 1 et 2.
- BOUQUET (J.). — Emploi médical de l'*Opuntia* en Afrique du Nord. *Bull. Sc. pharmacol.*, 1921, **28**, p. 29-30.
- BRIAU (R.). — Du Peyotl dans les états anxieux. *Thèse Doct. Méd.*, Paris, 1928.
- BRITTON (N. L.) et ROSE (J. N.). — The Cactaceae. Description and Illustrations of Plants of the Cactus Family (4 vol.). Washington, 1922.
- BUCHNER (I. L.). — Zur chemische Kenntniss der Cacteen. *Repertorium für Pharmacie*, 1836, (2^e s.), **6**, p. 145 et 599.
- CARIÉ (Paul). — La destruction des *Opuntia* à l'île Maurice. *Rev. d'Hist. natur.*, 1929, **10**, in: *Rev. Botan. appliq.*, 1931, **11**, p. 618.
- CHIBNALL (A. Ch.), LATNER (A. L.), WILLIAMS (E. F.) et AYRE (Ch. A.). — The Constitution of Coccerin. *Biochem. Journ.*, 1934, **28**, n° 1, p. 313-325.
- CHMIELEWSKY (V.). — Proteinkörper in den Zweigen von Epiphyllum. *Bot. Centralbl.*, 1887, **31**, p. 117-119.
- CLOS (Docteur). — Du coussinet et des nœuds vitaux dans les plantes et spécialement chez les Cactacées. Toulouse. *Mémoires de l'Académie des Sciences de Toulouse*, 1860, in-8°.
- COULTER. — Preliminary revision of the North American species of *Cactus*, *Anhalonium* and *Lophophora*. Washington, 1894, III, p. 91.
- COUTIÈRE (H.). — Le Monde vivant. Paris, 1930, V, p. 242.
- CREBASSAN. — Considérations générales sur les cochenilles. *Thèse de Montpellier*, 1808.
- CURTIN. — *Cactus grandiflorus*. *Therapeutic Gazette*, 15 novembre 1908, (3^e s.), **24**, p. 763-767.
- Id. — Vrai et faux *Cactus grandiflorus*. *Therapeutic Gazette*, 1909, p. 22.
- CURTIS (Samuel). — *Bot. Magazine. London*, 1835, **62**, fig. 3381, et 1847, **73**, fig. 4296.
- DALECHAMP. — Histoire générale des plantes. Lyon, 1615. Livre XVIII, chap. XVIII.
- DANIEL (Lucien). — Influence de la greffe sur les produits d'adaptation des Cactées. *C. R. Ac. Sc.*, 1917, **164**, p. 318-320.
- DÉCAMPS-LARROUGET (J.). — Etude sur la cochenille. *Synthèse Ecole supérieure de Pharm. de Montpellier*, 1888.
- DE CANDOLLE (A. P.). — Famille des Cactacées. *Mém. Mus. Hist. nat.*, **17**, 119 p. avec 21 planches, Paris, 1828.
- DE CANDOLLE (A. P.). — Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis Parisiis, 1828, III, p. 457-476.
- DE CANDOLLE et REDOUTÉ. — Plantes grasses, Paris, 1799.

- DECARY (R.). — L'utilisation des Opuntias en Androy (Extrême Sud de Madagascar). *Rev. de Botan. appliq.*, Octobre 1925, **5**, p. 769-771.
- Id. — A propos de l'Opuntia épineux de Madagascar. *Rev. de Botan. appliq.*, 1928, **8**, p. 43-46.
- DECORSE. — Les piqûres de Cactus à Madagascar. *Le Caducée*, in: *Nouveaux Remèdes*, 1903, **19**, p. 188.
- DESCHAMPS (M^{lle} Andrée). — Ether, cocaïne, hachich, peyotl et démence précoce. Essai d'exploration du psychisme des déments précoces. *Thèse Doct. Méd.*, Paris, 1932.
- DESCOURTILZ (M. E. et J. Th.). — Flore pittoresque et médicale des Antilles. Paris. 1821-1829. I, p. 277, pl. 65; IV, p. 289, pl. 294; VI, p. 160; VII, p. 262-277 et 285-288.
- DIGUET (L.). — Sur les Cactées du Mexique. *Bull. de la Soc. nationale d'Acclimat. de France*, Paris, 1905, **52**, p. 297-298.
- Id. — Le Peyotl et son usage rituel chez les Indiens du Nayarit. *Journ. de la Soc. des Américanistes*, Paris, 1907, (série IV), n° 1, p. 21-29.
- Id. — Histoire de la cochenille du Mexique. *Journ. Soc. des Américanistes de Paris*, 1909, (nouv. série), VI (tiré à part, 27 p. et 7 fig.).
- Id. — Culture indigène de certains *Cereus* dans la vallée de Las Playas (Mexique). *Bull. Soc. nat. Acclimat. de France*, 1916, **63**, p. 123-128 et 176-187, avec pl. hors-texte.
- Id. — Les Cactacées utiles du Mexique. *Soc. nat. d'acclimatation de France*, Paris, 1928. Ouvrage posthume publié par M. A. GUILLAUMIN.
- DRAGENDORFF (G.). — Die Heilpflanzen der verschiedenen Völker und Zeiten. Stuttgart, 1898, p. 455-458.
- DUJARDIN-BEAUMETZ. — Les plantes médicinales indigènes et exotiques. Paris, 1889, p. 496-497.
- DUSS (R. P.). — Flore phanérogamique des Antilles françaises. *Ann. du Musée colon. de Marseille*, 1896, **3**, p. xxi et 316-319.
- DUVAL (J.). — Catalogue des produits d'Algérie.
- EHRENBERG. — *Pelecyphora aselliformis*. Eine neue Cacteen-Gattung. *Bot. Zeitung*, 1843, **1**, p. 737.
- EMMEREZ DE CHARMOY (D'). — L'*Opuntia Tuna*. *C. R. Acad. d'Agric. de France*, 1929, **15**, p. 202-210.
- ENGELMANN. — Cactaceae of the Mexican Boundary, 1859.
- Id. — Addition of the Cactus Flora of the Territory of the United States. St Louis, 1860.
- Id. — Synopsis of the Cactaceae of the territory of the United States and adjacent Region. *Proc. Amer. Acad.*, 1856, **3**.
- ENGLER et PRANTL. — *Cactaceae*. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, 1894, **3**; 6A, p. 156-205.
- Id. — Die natürlichen Pflanzenfamilien, 2^e édition, XXI, 1925, p. 594-651 avec fig.
- ENGSTAD (J. E.). — *Cactus grandiflorus* in Heart-disease. *Therapeutic Gazette*, Septembre 1890, (3^e s.), **6**, p. 606-607.
- EWELL (Ervin E.). — The Chemistry of the Cactaceae. *Journ. of amer. chim. Soc.*, 1896, **18**, p. 624-643 (7 fig. hors-t.).
- FAIVELEY (Jean). — Contribution à l'étude des Cactées Opuntiées. *Thèse Doct. Méd.*, Paris, 1920.

- FARR. — *Cereus grandiflorus*. *Jahresbericht der Pharmazie*, 1898, **33**, p. 95.
- FARWELL (O. A.). — Mexican Cactus, a substitute for *Cactus grandiflorus*. *Journ. of the Amer. Pharm. Assoc.*, 1924, **13**, p. 211.
- FÉGUEUX. — Etude sur le *Cactus Opuntia*. Paris, 1859, in-8°.
- Id. — Composition chimique des articles de Cactées. *Bull. Soc. nat. d'Acclim. de France*, 1896, **43**, p. 482.
- FENNO (Henry M.). — A case of Palpitation of the Heart treated with *Cereus Bonplandii*. *Therapeutic Gazette*, 1880, **1**, p. 92.
- FLACH (Georges). — Acclimatation en Corse de l'*Opuntia Ficus-Indica* et utilisation de ses fruits. *Bull. Soc. nat. Acclim. de France*, 1931, **78**, n° 4, p. 145-146, et 1932, **79**, p. 418.
- FORSTER (C. F.). — Handbuch der Cacteenkunde, 1836. Revu et augmenté par Rumpfer, Leipzig, 1846.
- FRAINE (E. DE). — Seedling Structure of certain Cactaceae. *Annals of Bot.*, 1910, **24**, p. 125-175.
- FRANÇOIS (Edmond). — L'*Opuntia* comme plante de pâturage dans le Sud de Madagascar. *Rev. Botan. appliq.*, mai 1930, **10**, p. 289-292.
- FREMY. — Composition des gommés.
- GANONG (W. F.). — Contributions to a Knowledge of the Morphology and Ecology of the Cactaceae. *Flora*, 1894, **79**, p. 49-86, et *Annals of Botany*, 1898, **12**, p. 423-474.
- GASCARD (Albert). — Cochenilles à laque. *Thèse dipl. supérieur Pharm.*, Soc. d'éditions scientifiques, Paris, 1893.
- GERBAULT. — Sur plusieurs fruitiers exotiques de la région de Lisbonne. *Rev. Botan. appliq.*, 1922, **2**, p. 60.
- GIBELLI. — Contribution à l'étude du *Cereus grandiflorus* dans les troubles fonctionnels du cœur. *Les nouveaux Remèdes*, Janvier 1894, **10**, p. 21-22.
- GILMORE (M. R.). — Uses of plantes of the Indians of the Missouri river region. *Annual Report of the Bureau of Am.*, 1911-1912.
- GODEFROY-LEBOEUF. — Cactus inerme. Plantes fourragères pour terrains chauds et arides.
- GRAFFE (Bertha L. DE). — *Opuntia vulgaris* Mill. *Amer. Journ. of Pharm.*, 1896, **68**, p. 169-177; une pl. h.-t.
- GREGORY (C. L.). — *Cactus grandiflorus*. *Medical Age*, 1889, p. 67; in *Nouveaux Remèdes*, Mars 1889, **5**, p. 148.
- GRIFFITHS (D.). — The thornless prickly Pears. *U. S. Dep. Agric. Farmers Bull.*, 1912, n° 483, in: *Rev. Bot. Appliquée*, 1924, **4**, p. 441 et **5**, p. 765.
- GRISARD (Jules). — Emploi des *Opuntia* dans l'alimentation du bétail. *Bull. Soc. nat. d'Acclim. de France*, 1896, **43**, p. 480-485.
- GRÖBER (A.). — Ueber *Cereus grandiflorus*. *Therapeutische Monatshefte*, 1913, p. 580. *Apotheker-Zeitung*, Août 1913, **28**, n° 65, p. 630.
- GUIGNARD (L.). — Observation sur l'ovule et la fécondation des Cactacées. Lyon, 1886. *Extr. du Bull. de la Soc. Bot. de Lyon*, 1886, n° 24.
- Id. — Le Jardin botanique de la Faculté de Pharmacie de Paris. 4^e édit., 1929, p. 122.

- GUILLAUMIN (A.). — Hist. gén. des Cactacées mexicaines de Léon Diguët. Ouvrage posthume publié par M. Guillaumin.
- Id. — Les Cactées cultivées. Paris, 1931, 194 p. et 75 fig.
- Id. — Les Cactées, plantes à la mode. *La Terre et la Vie (Revue mens. d'Hist. natur., 3*, n° 12, déc. 1933, p. 707-714 (avec 10 fotogr.).
- HAMET (Raymond). — Sur l'action physiologique de la mezcaline, alcaloïde principal du Peyotl. *Bull. Acad. Méd.*, 13 janv. 1931, (3^e s.), **105**, p. 46-54.
- HARLAY (V.). — Sur le mucilage du Cactus raquette (*Opuntia vulgaris* Mill.). *Journ. de Pharm. et Chim.*, 1902 (6^e s.), **16**, p. 193-198.
- HARTING. — Anatomie der Cactaceae. *Tijdschrift voor natur. Geschied. en Phys.*, 1842, p. 181.
- HATCHER et BAILEY. — *Cactus grandiflorus*. *Journ. of the Am. med. Assoc.*, 1907, p. 1091.
- Id. — *Cactus grandiflorus*. *Journ. of the Am. med. Assoc.*, 7 janvier 1901.
- HAWORTH (A. H.). — Synopsis Plantarum succulentarum. Londini, 1812.
- HECKEL (E.). — Plantes médicinales de Madagascar. *Ann. de l'Institut colonial de Marseille*, 1903, (2^e s.), **1**, p. 135-136.
- HEFFTER (Arthur). — Ueber Pellote. *Archiv f. exper. Path. und Pharmak.*, Leipzig, 1894, **34**, p. 65-86.
- Id. — Ueber Cacteenalkaloïde. *Ber. d. d. chem. Gesell.*, 1896, **29**, p. 216-227.
- Id. — Sur les alcaloïdes des Cactacées. *Journ. de Pharm. et de Chim.*, 1896, (6^e s.), **8**, p. 312.
- Id. — Ueber Pellote. *Arch. f. exper. Path. und Pharmak.*, 1898, **40**, p. 385-429.
- Id. — Ueber Cacteenalkaloïde. *Ber. d. d. chem. Gesell.*, 1898, **31**, p. 1193-1199.
- Id. — Ueber Cacteenalkaloïde. *Ber. d. d. chem. Gesell.*, 1901, **34**, p. 3004.
- HENNING. — Gartenflora. Berlin, 1818, **37**, p. 410.
- HERMANN (Paul). — Paradisus batavus. Lugduni Batavorum, 1698.
- HERNANDEZ. — Peyotl Zacatensis. Cuatro libro de la Naturaleza y virtudes de las plantas y animales que estan recevidos en el uso de la Nueva Espana. Madrid, 1790, **3**, p. 70-71.
- HERRERA (F. Dr.). — Les Cactacées du Département de Cuzco. *Arch. Assoc. Peruana para el Prog. de la Ciencia*, 1922, **2**, p. 68.
- HEUDELOT. — Sur la culture du Nopal. Education et récolte de la cochenille. 1832.
- HEYL (G.). — Alkaloiden und Saponinen in Cacteen. *Archiv der Pharm.*, Berlin, 1901, **239**, p. 451-473 et 7 planches.
- Id. — Ueber das Alkaloid von *Carnegiea gigantea* Britt. und Rose (*Cereus giganteus* Engelm.). *Archiv der Pharm.*, 1928, **266**, p. 668-673.
- HOBSCHEITTE (Mlle Andrée). — Les Cactacées médicinales. Préface de F. GAGNEPAIN. 80 p. in-8°, avec 23 fig. Paris, 1929, G. Doin et Cie, édit.
- HOLMES (E. M.). — *Cactus grandiflorus*. *Pharm. Journ.*, 21 août 1897, (4^e s.), **5**, p. 165-167.
- HUCHARD (H.). — Le traitement de l'angine de poitrine (Teinture et extrait sec de *Cereus*). *Bull. général Thérap.*, 1^{er} semestre 1909, **157**, p. 705.
- INDEX KEWENSIS. — Fasc. I, Fasc. II, Fasc. III, Suppl. 1901, 1904, 1905.
- JANOT (M.-M.) et BERNIER (Mlle M.). — Essai de localisation des alcaloïdes dans le Peyotl. *Bull. Sc. pharmacol.*, mars 1933, **40**, p. 145-153 (avec 8 fig.).

- JEPSON (M. A.). — La lutte à Ceylan contre l'*Opuntia Dillenii* Haw. par la cochenille *Dactylopius tomentosus* Lamk. *Tropical Agriculturist*, 1930, **75**, p. 2, in: *Rev. Botan. appliquée*, 1932, **12**, p. 409.
- JONES (Orlando). — *Cactus grandiflorus* in some Forms of Heart-disease. *British medic. Journ.*, 1890, I, p. 70; in *Therapeutic Gazette*, 1890, (3^e s.), **6**, p. 118.
- JONES (William). — *Cereus grandiflorus* in Epilepsy. *Therapeutic Gazette*, 1880, **1**, p. 286-287.
- JUSTIEU (Ant.-Laurent DE). — Genera plantarum secundum ordines naturales disposita. Parisiis, 1789, p. 310-312.
- KASIMIR (A.). — Sur les cristaux chez *Opuntia* et *Pereskia*. *Bull. Herbar Bois-sier*, 1894, II, p. 499-500.
- KAUDER (E.). — Ueber Alkaloïde aus *Anhalonium Lewinii*. *Archiv der Pharm.*, Berlin, 1899, **237**, p. 190-198.
- KOBERT (R.). — Lehrbuch der Intoxicationen. Stuttgart, 1893, p. 115.
- KOENIG (Paul). — Ueber die ägyptische Kaktusfeige. *Der Tropenpflanzer*, 1929, **32**, p. 359-366.
- KUNZE (R. E.). — *Cereus Bonplandii* in Neuralgia. *Therapeutic Gazette*, 1880, **1**, p. 89-90.
- LABOURET (J.). — Monographie de la famille des Cactées. Paris, 1853.
- LANESSAN (DE). — Plantes utiles des colonies françaises. Paris, 1886, p. 547.
- LAUTERBACH (Carl). — Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Sekretbehälter bei den Cacten. *Bot. Centralbl.*, 1889, **37**, p. 257-264; p. 289-297; p. 329-336; p. 369-375; p. 409-412 et pl. I et II.
- LECLERC (Docteur H.). — La figue de Barbarie. *Presse médicale*, 8 janvier 1927.
- LEROY (A.). — Emploi des fleurs du figuier de Barbarie contre la dysenterie. *Bull. de la Soc. nat. d'Acclimatation*, Paris, 1896, **43**, p. 181.
- LEWIN (L.). — Ueber *Anhalonium Lewinii*. *Archiv für exper. Path. und Pharmak.*, Leipzig, 1888, **24**, p. 401-411.
- Id. — Ueber *Anhalonium Lewinii* und andere Cacteen. *Archiv für exper. Path. und Pharmak.*, Leipzig, 1894, **34**, p. 374-391.
- Id. — Ueber *Anhalonium Lewinii* und andere giftige Cacteen. *Ber. d. botan. Gesell.*, 1894, **12**, p. 283-290.
- LEWIS (J. T.) et LUDUENA (F.). — Sur l'action de l'extrait de *Trichocereus candicans* Br. et Rose et de ses principes actifs sur la sécrétion d'adrénaline. *C. R. Soc. Biol.*, 1933, **114**, n° 34, p. 814-816.
- LIEBERMANN (C.). — Zur Kenntniss der Cochenille und des Cochenillecarmins. *Ber. d. d. chem. Ges.*, 1885, **18**, p. 1969-1975.
- Id. — Ueber das Wachs und die Fette der Cochenille. *Ber. d. d. chem. Ges.*, 1885, **18**, p. 1975-1983.
- LIEBERMANN (C.) et BERGAMI (O.). — Ueber Coccerylalkohol und Coccerylsäure. *Ber. d. d. chem. Ges.*, 1887, **20**, p. 959-966.
- LIGHT (W. W.). — The fruit of *Opuntia vulgaris*. *Amer. Journ. of Pharm.*, 1884, **56**, p. 3-6.
- LINK (H. F.) et OTTO (Fr.). — Verhandl. zur Beförd. der Gardenb. in Preussen, Berlin, 1827, **3**.
- LINNÉ (C.). — Species Plantarum. Holmiae. 1753, **1**, p. 466-470.

- LOEFFGREN (A.). — Nouvelles contributions à l'étude des Cactacées brésiliennes. *Arch. Jard. Bot. Rio de Janeiro*, 1918, **2**, p. 17.
- LONGO. — Mucilage delle Cacte. *Annuario botanico di Roma*, 1897, **7**.
- LUDUENA (F. P.). — Action pharmacodynamique d'un extrait de *Trichocereus candicans* Br. et Rose. *C. R. Soc. Biol.*, 1933, **114**, n° 34, p. 809-811.
- MARINESCO (G.). — Recherches sur l'action de la mescaline. *Presse médic.*, 16 sept. 1933, **41**, n° 74, p. 1433-1437.
- Id. — Visions colorées produites par la mescaline. *Presse médic.*, 18 nov. 1933, **41**, n° 92, p. 1864-1866 (avec 6 fig. en couleurs).
- MARTINDALE. — *Cereus grandiflorus* à la Jamaïque. *Brit. Pharm. Conf.*, London, 1900.
- MASSON (L.). — Contribution à l'étude des Cactées. *Thèse dipl. Pharm.*, Montpellier, 1890 (78 pages).
- MATHEWS. — Sur le *Cereus grandiflorus*. *Journ. Am. med. Assoc.*, 1908, p. 50.
- MERCK. — Sur le *Cactus grandiflorus*. *Beihefte*, 1891, p. 37 et 1893, p. 47.
- Id. — Sur l'*Anhalonium Lewinii*. *Annalen*, 1894, p. 23 et 1898, p. 23-24.
- MICHAELIS. — Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Gattungen *Echinocactus*, *Mamillaria* und *Anhalonium*. *Thèse*, Erlangen, 1896.
- MICHAILLOW (A.). — *Cactus grandiflorus* bei Herzkrankheiten. *Pharm. Zeitschrift für Russland*, 1894, **33**, p. 454-455.
- MILLER (Ph.). — *Gardener's Dictionary*, Edit. VIII. London, 1768.
- MILLER. — Etude clinique du *Cactus grandiflora*. *Semaine médicale*, 3 juin 1891.
- MIQUEL. — Bawd. Melocacteen. *Linnaea*, 1842, p. 465.
- MOEBIUS (M.). — Sphärokrystalle von Kalkoxalat bei Cacteen. *Ber. d. bot. Gesellschaft.*, 1885, **3**, p. 178-182.
- MOGILEWA (A.). — Ueber die Wirkung einiger Kakteen-Alkaloide auf das Froshherz. *Archiv für exper. Path. und Pharmak.*, Leipzig, 1903, **49**, p. 137-156.
- MOHL (Hugo von). — Ueber das Eindringen der Cuticula in die Spaltöffnungen. *Botan. Zeitung*, 1845, **3**, p. 1 à 6.
- MOLISCH. — Ueber Proteinkörper in den Zweigen von *Epiphyllum*. *Ber. d. d. bot. Ges.*, 1885, **3**, p. 195-202 et pl. XIII.
- MOONEY (James). — The Mescal Plant and Ceremony. *Therap. Gaz.*, 1896.
- MYERS (O. M.). — La Cactine, nouveau remède du *Cactus grandiflorus*. *Therap. Gazette*, 1891, p. 472-473. *Bull. méd. Paris*, 1^{er} juillet 1891, **5**, p. 645.
- NIEDFELD (H.-A.). — *Thèse de professorat*, Univ. del Litoral, Rosario (Républ. Argent.), 1931.
- NOMMENSEN (R.). — Beiträge zur Kenntniss der Anatomie der Cacteen insbesondere Hautgewebes. Kiel, 1910.
- OCHOTERENA (Isaac, Profr.). — Las Cactaceae de Mexico. *Editorial Cultura*, Mexico, 1922.
- PALMER (Edward). — Opuntia fruit as an article of food. *West American Scientist*, 1889.

- PASQUALE. — Ramo mostruoso delle *Opuntia fulvispina*. Extr. de: *Atti della R. Acad. della Scienza... di Napoli*, 1871, **5**.
- PAYER. — Organogénie de la fleur des Cactacées.
- PELLETIER et CAVENTOU. — Examen chimique de la cochenille et de sa matière colorante. Mémoire lu à l'Institut de France, le 20 avril 1818, et *Journ. de Pharm.*, Paris, 1818, **4**, p. 193-223.
- PERRIER DE LA BATHIE (H.). — Les pestes végétales à Madagascar. *Rev. de Botan. appliq.*, 1928, **8**, p. 36-43.
- PETIT (G.). — Sur l'introduction à Madagascar du *Dactylopius coccus* Costa, parasite de l'*Opuntia vulgaris* Mill. *C. R. Acad. Agric. de France*, 1929, **15**, p. 410-417.
- PFEIFFER (Ludwig). — Enumeratio diagnostica Cactearum hucusque cognitarum. Berlin, 1837.
- PFEIFFER (L.) et OTTO (Fr.). — Abbildung und Beschreibung blühender Cactus Cassel, 1843.
- PIPER. — Flora of the State of Washington, 1906.
- POISSON (H. L.). — Culture du Cactus inerme comme plante fourragère dans le Sud-Ouest de Madagascar. *Rev. de Bot. appliq.*, 1925, **5**, p. 283-284.
- PRENTISS (D. W.) et MORGAN (F. P.). — *Anhalonium Lewinii* (Mescal Buttons) A study of the Drug. *Therapeutic Gazette*, 1895, (3^e s.), **11**, p. 577-585.
- PRENTISS et MORGAN. — The Alkaloids of *Anhalonium Lewinii*. Internotes upon therapeutic uses. *Med. soc.*, Colombia, 1896.
- PRINGLE (G.). — Notes of Mexican Travel. Garden and Forest, 1893, **6**.
- RENOULT (G.). — Contribution à l'étude du *Cereus grandiflorus*. *Thèse Doct. Méd.*, Paris, 16 janv. 1902.
- RETI (L.). — Sur les alcaloïdes de la Cactacée *Trichocereus candicans* Br. et Rose. *C. R. Soc. Biol.*, 1933, **114**, n° 34, p. 811-814.
- RIVIÈRE (Ch.). — L'*Opuntia* inerme. *Revue des Cultures coloniales*, Paris, 5 mars 1899, 3^e année, **4**, n° 24, p. 136-141.
- RIVIÈRE (J.) et PICARD (J.). — Composition chimique des fruits de quelques *Opuntia*. *Journ. Soc. nat. d'Horticulture de France*, 1^{er} Sept. 1926, **27**, p. 417.
- ROLAND-GOSSELIN (Robert). — Notes sur quelques *Cereus* sud-américains à fruits comestibles. *Bull. de la Soc. nat. d'Acclimatation de France*, Paris, 1905, **52**, p. 56-63.
- Id. — Note sur les *Opuntia* cochenillicoles. *Bull. Museum Hist. nat.*, Paris, 1909, **15**, p. 507-509.
- ROSE (J. N.). — *Nopalea guatemalensis* a new Cactus from Guatemala. *Smithsonian*, **50**, 1907.
- Id. — Voir BRITTON et ROSE.
- ROSNY (Léon DE). — L'*Opuntia* ou Cactus raquette d'Algérie, 1857.
- ROUHIER (Alex.). — Monographie du Peyotl (*Echinocactus Williamsii* Lem.). *Thèse Doct. Pharm.*, Paris, 1926.
- Id. — La plante qui fait les yeux émerveillés: Le Peyotl. Paris, 1927.
- Id. — Les plantes divinatoires. Paris, 1927, p. 12.
- RUBINI (Rocco). — Pathogénésie du *Cactus grandiflorus* observée sur l'homme

sain et confirmée sur le malade. *Thérapeutique et Pathogénèse*, Rome, Octobre 1864, p. 268.

SAFFORD (W. E.). — Cactaceae of North Eastern and Central Mexico. Washington, 1909, in-8°, 15 planches.

Id. — Narcotic plants and stimulants of the America. *Annual Report of the Smithsonian Institute*, 1916.

SALM-DYCK. — Otto und Dietrich Allgemeinen Gartenzeitung, 1845, p. 385, t. 13.

Id. — Cacteeae in horto Dyckensi cultae anno 1844. Parisiis, 1845 (51 p. in-8°).

SAYRE (L. E.). — *Cereus grandiflorus*. *Proceed. of the Amer. Pharm. Assoc.*, 1906, **54**, p. 405-410.

SCHLEIDEN (M. J.). — Beiträge zur Anatomie der Cacteen *Mém. de l'Acad. imp. des Sc. de St-Petersbourg*, 1839, (série 6), **4** (46 p. in-4°, avec 10 pl. h.-t.).

SCHUMANN (Karl). — Ueber giftige Kakteen. *Ber. d. pharm. Gesell.*, Berlin, 1895, **5**, p. 103-110.

Id. — Monatsschrift für Cacteenkunde, 1895, **5**, p. 79.

Id. — Gesamtbeschreibung der Kakteen. 1895, p. 173.

SHARP (Gordon). — A preliminary Analysis of *Cactus grandiflorus*. *The Practitioner*, Sept. 1894, p. 161-178, et *Pharm. Journ.*, 29 sept. et 24 nov. 1894, (3^e s.), **25**, p. 253 et 416-417.

Id. — True and false *Cactus grandiflorus*. *Pharm. Journ.*, 18 déc. 1897, (4^e s.), **5**, n° 1434, p. 539-540.

SIGNORET. — Essai sur la cochenille, 1848.

SILVEIRA DA MOTA (J. F.). — Plantes médicinales et industrielles du Brésil. *Rép. de Pharm.*, Paris, Mars 1869, **25**, p. 343-344.

SIMOUNET. — Importation de la cochenille en Algérie; description, éducation et propagation de cet insecte. *Journ. Pharm. et Chim.*, 1844, (3^e s.), **5**, p. 145-151.

SPAETH (Ernst). — Ueber die Anhalonium Alkaloide.

I. — Anhalin und Mezcalin. *Monatshefte für Chemie*, Wien, 1919, **40**, p. 129-154.

II. — Die Konstitution des Pellotins, des Anhalonidins und des Anhalamins. *Monatshefte für Chemie*, Wien, 1921, **42**, p. 97-115.

III. — Konstitution des Anhalins. *Monatshefte für Chemie*, Wien, 1921, **42**, p. 263-266.

Id. — Ueber das Carnegin. *Ber. d. d. chem. Gesell.*, avril 1929, **62**, p. 1021-1024.

SPAETH (E.) et KUFFNER (Fr.). — Die Identität des Pectenins mit dem Carnegin. *Ber. d. d. chem. Gesell.*, 1929, **62**, p. 2242-2243.

SULTAN (F. W.). — Cactina, principe actif du *Cereus grandiflorus*. *New-York Med. Journ.*, 13 juin 1891, p. 681-683. *Les Nouveaux Remèdes*, Août 1891, **7**, p. 365.

SURINGAR. — Melocacti Nord Archip. Ind. Occ. in: *Acad. Bot.*, 1885, **89**.

THIERY DE MENONVILLE. — Culture du Nopal et éducation de la cochenille dans les colonies françaises de l'Amérique, précédé d'un voyage à Guaxaca. Paris, etc..., 1787, p. 263-436 et deux pl. h.-t.

THOMPSON (Ch. Henry). — The species of Cactee commonly cultivated under

- the generic name *Anhalonium*. *Ninth annual Report of the Missouri Botanic Garden*, 1898, p. 127-135.
- TRECUL (Aug.). — Des mucilages chez les Malvacées,... les Cactées, etc. *Adansonia*, 1866, **7**, p. 248-255.
- TOURNEFORT (PITTON DE). — *Institutiones rei herbariae*. Parisiis, 1700, p. 239, 240 et 653.
- TURPIN (J. P. G.). — Observation sur la famille des Cactées... Paris, 1830.
- ULPIANI (C.) et SARCOLI (L.). — Sulla fermentazione alcoolica del mosto di fico d'India. *Gazz. chim. ital.* 1901, **31**, II, p. 395-413.
- UPHOF (J. C. Th.). — La culture des *Opuntias* sans épines. *Revue de Bot. appliq. et d'Agric. coloniale*. Octobre 1925, **5**, p. 765-768.
- Id. — Cold resistance in spineless Cactus. *Arizona Agric. Exp. St. Bull.*, 1916, N° 79, in *Rev. Botan. appliquée*, 1924, **4**, p. 442.
- VAN BREDA DE HAAY. — Anat. Van hut gerlacht *Melocactus*. Haarhen, 1891, **3**, p. 123.
- VAN DEN MERWE (C. R.). — Eradication of Prickly Pear. *Farming in South Africa*, 1930, **5**, p. 165-168.
- VAN TIEGHEM (Ph.). — Valeur morphologique des cellules annelées et spirallées des Cactacées. *Bull. Soc. bot. de France*, 1885, **32**, p. 103-106.
- VAUPEL (F.). — Cactaceae, in: ENGLER et PRANTL. 2^e édition, XXI, 1925, p. 594-651.
- VÖCHTING (H.). — Beiträge zur Morphologie und Anatomie der Rhipsalideen. *Jahrbücher für wissensch. Botanik*, 1873, **9**, p. 327-484, avec pl. h.-t.
- WEBER. — In Bois: Dictionnaire d'Horticulture. Paris, 1893-1899.
- WEIR MITCHELL. — Notes upon the effects of *Anhalonium Lewinii*. *British Med. Journ.*, 1896, II, p. 1625.
- WEISSE (Arthur). — Untersuchungen über die Blattstellung an Cacteen und anderen Stamm-Succulenten. *Jahrbücher für Wissensch. Botanik*, 1904, **39**, p. 343-423.
- WERDERMANN (Erich). — Blühende Kakteen und andere sukkulente Pflanzen. Fascicules 1 à 20 (pl. en couleurs). *Deutsche Cacteen Gesellschaft*, Leipzig, 1930-1933.
- WILCOX (R. W.). — *Cactus grandiflorus* dans le traitement des affections cardiaques. *Les Nouveaux Remèdes*, juin 1892, **8**, p. 290-291, et janvier 1893, **9**, p. 8-9.
- WILLIAMS (P. W.). — *Cactus grandiflorus* dans les affections cardiaques. *The Practitioner*, Octobre 1891, **47**, p. 266. *Les Nouveaux Remèdes*, Janvier 1892, **8**, p. 51-52.
- X... (Anonyme). — *Prickly Pear*. *Pharm. Journ.*, 1931, (4^e s.), **72**, p. 8.
- ZUCCARINI. — *Cereus serpentinus*. Ueber merkwürdiger Pflanzen Missbildungen. München, 1844-1846.
- Id. — *Echinocactus Asterias* Zucc. *Acta Acad. Monac.*, 1845.
-

TABLE DES MATIÈRES

Les noms scientifiques des espèces citées sont en *italique*;
les synonymes botaniques en romain et les noms vulgaires en **gras**.
Pour les provinces et les villes citées, se reporter à la carte, page 19

Acide carminique,	156	—	<i>grandiflorus</i> ,	30, 47, 59
— céréique,	53, 84	—	<i>gummosus</i> ,	56, 81
— 15-céto-n-tétratriacontanoïque,	157	—	<i>macrocephalus</i> ,	56
— coccérinique,	157	—	<i>marginatus</i> ,	29, 148
Alcool coccérylique,	157	—	<i>moniliformis</i> ,	100
Anhalamine,	53, 107	—	<i>nycticalus</i> ,	60, 74, 75
Anhaline,	53, 100, 109	—	Palmeri,	86
Anhalonidine,	53, 108	—	<i>Pecten-aboriginum</i> ,	56, 57, 76
Anhalonine,	108	—	<i>pentagonus</i> ,	90
<i>Anhalonium fissuratum</i> ,	53, 109	—	<i>peruvianus</i> ,	32, 90
— Lewinii,	101	—	<i>Pringlei</i> ,	56, 76, 98
— Williamsii,	101	—	<i>pteranthus</i> ,	74
Aporocactus flagelliformis,	98	—	<i>queretaroensis</i> ,	56, 96
Ariocarpus fissuratus (<i>Anhalonium f.</i>),	109	—	<i>Quisco</i> ,	20
Astrophytum myriastigma (<i>Echinocactus m.</i>),	35, 109	—	<i>rosaceus</i> ,	74
Biznaga ,	115	—	<i>Sargentianus</i> ,	86
Cabeza viejo ,	86	—	Schottii,	86
Cactier queue de souris ,	98	—	— australis,	86
— à tiges de fouet,	98	—	<i>speciosissimus</i> ,	99
Cactine (ou Cactina),	53, 67	—	<i>tehuacanensis</i> ,	18
Cactus Bonplandii (<i>Op. Tuna</i>),	134	—	Titan,	98
— brasiliensis,	136	—	<i>triangularis</i> ,	30, 92, 160
— Campêche ,	146, 147	—	<i>tricostatus</i> ,	30, 96
— compressus,	116	—	<i>Turberi</i> ,	56, 57
— decumanus,	131	—	<i>variabilis</i> ,	73, 99
— Dillenii (<i>Op. Dillenii</i>),	134	Céto-n-tétratriacontanol,		157
— grandiflorus (Voir <i>Cereus gr.</i>),	90	Chapistle,		148, 151
— hexagonus,	90	Chilicalpetl,		153
— humifusus,	116	Chilihuastl,		153
— humilis,	116	Cholla Gum,		136
— maxima (<i>Op. decumana</i>),	131	Chorineuræ ,		27
— micromeris,	159	Cierge divergent ,		99
— nanus,	116	— à grandes fleurs,		59
— pentagonus,	99	— lézard,		92
— peruvianus,	90	— liane,		92
— triangularis,	92	— rouge,		59
— Tuna (<i>Op. Tuna</i>),	134	Cire de cochenille,		156
Cardasse ,	99, 130	Coccérine,		156
Cardons ,	56	Cochenille,		139
Carmin de cochenille,	154	Colonche ,		55
Carnegiea gigantea (<i>Cereus gig.</i>),	53	Comal,		153
Carnégine,	53	<i>Dactylopius Coccus</i> ,		142
<i>Cereus Antoinii</i> ,	74	— indicus,		137
<i>Cereus bamosus</i> ,	57	— tomentosus,		138, 141
— brevispinulus,	74	Dempling Cacte ,		102
— callicanthus,	75	Dry Wisky ,		101
— calvus,	98	<i>Echinocactus</i> (genre),		31, 32, 33, 45
— Candelaber,	56	<i>Echinocactus brevipalmatus</i> (fig.),		35
— candicans,	100	— caespitosus (fig.),		35
— chrysomallus,	18	— Emoryi (fig.),		35
— compressus,	92	— Eyriesii (fig.),		49
— Cumengei,	81	— ingens,		31, 114
— Curtisii,	48, 49, 99	— Lewinii,		101
— divaricatus,	99	— micromeris,		159
— Eyriesii,	49	— myriastigma (fig.),		35
— fimbriatus,	73, 99	— Visnaga,		101
— flagelliformis,	14, 98	— Williamsii,		48, 49, 101
— flexuosus,	81	— divers,		32, 38, 48, 109, 114
— geometrizans,	36, 100	<i>Echinopsis turbinata</i> ,		18
— giganteus,	53, 56, 76	<i>Epiphyllum</i> (genre),		23, 24, 45
		<i>Epiphyllum truncatum</i> ,		39
		<i>Epithelantha micromeris</i> ,		159
		Escobeta,		151

<i>Ferocactus macrodiscus</i> ,	114	—	<i>fulgida</i> ,	136
— <i>melocactiformis</i> ,	114	—	<i>gymnocarpa</i> ,	131
Figuier de Barbarie , etc.,	130	—	<i>Hernandezii</i> ,	144
Fleur d'amour ,	59	—	<i>horrida</i> ,	134
Gomme Cholla (<i>Op. fulgida</i>),	136	—	<i>Labouretiana</i> ,	131
— d' <i>Opuntia</i> ,	123, 130	—	<i>leucotricha</i> (fig.),	35
— de Tuna ,	134	—	<i>maritima</i> ,	116
Gommes des <i>Cereus</i> ,	57	—	<i>maxima</i> ,	131
Grana fina ,	142	—	<i>monacantha</i> (fig.),	48, 138
Greffage,	44	—	<i>robusta</i> ,	18, 21
Groseillier d'Amérique ,	41	—	<i>splendida</i> ,	146, 147
Guachuma , ou huachuma,	90	—	<i>subulata</i> (fig.),	35
Hachet Cactus ,	110	—	<i>Tapona</i> (fig.),	40, 50
<i>Hariota</i> (genre),	24	—	<i>Tuna</i> ,	130, 134, 138
<i>Harrisia fragrans</i> ,	40	—	<i>vulgaris</i> ,	33, 116
Hecho ,	76	Organo ,		148
<i>Heliocereus speciosus</i> ,	99	<i>Pachycereus marginatus</i> (voir <i>Cereus</i>		
Hombre viejo ,	86	— <i>m.</i>),		29, 148, 150
Hordenine,	53, 100, 110	— <i>Pecten-aboriginum</i> ,		76
<i>Hylocereus triangularis</i> ,	92	— <i>Pringlei</i> ,		17, 98
— <i>tricostatus</i> (<i>Cereus t.</i>),	96	— <i>queretaroensis</i> ,		96
Kidrasy (boisson),	135	Paxtle ,		150
<i>Lemaireocereus Cumengei</i> ,	81	<i>Pecténine</i> ,		53, 79
— <i>griseus</i> ,	56	<i>Pelecypora aselliformis</i> ,		110, 159
— <i>gummosus</i> ,	81	<i>Pereskia</i> (genre),		33, 38
— <i>queretaroensis</i> (<i>Ce-</i>		— <i>aculeata</i> ,		41
— <i>reus quer.</i>),	56, 96	— <i>Bleo</i> ,		159
— <i>stellatus</i> ,	56	<i>Peresklopsis aquosa</i> (fig.),		37
— <i>Turberi</i> (<i>Cereus T.</i>),	56	<i>Pereskopuntia Chapistle</i> ,		148
<i>Lepidocereus P.-aboriginum</i> ,	76	Peyotillo ,		110
<i>Lepismium</i> (genre),	24	<i>Peyottl</i> ,		101, 110, 159
<i>Lophocereus australis</i> ,	86	<i>Peyotline</i> ,		53, 107
— <i>Sargentianus</i> ,	86	<i>Piloeéréine</i> ,		53, 88
— <i>Schottii</i> ,	86	<i>Pilocereus Hoppenstedtii</i> ,		18
<i>Lophophora Lewinii</i> ,	101	— <i>lateralis</i> ,		56
— <i>Williamsii</i> ,	101	— <i>militaris</i> (<i>C. chrysomat-</i>		18
<i>Lophophorine</i> ,	53, 108	— <i>Pringlei</i> ,		56, 98
<i>Machaerocereus gummosus</i> ,	81	— <i>Sargentianus</i> ,		86
Malacospermae ,	27	— <i>Schottii</i> ,		86
<i>Mamillaria</i> (genre),	32, 38, 45	— <i>senilis</i> ,		16
— <i>lasiacantha</i> (fig.),	35	Pitahaya real ,		74
— <i>phellosperma</i> (fig.),	35	Pitaya barbona ,		86
— <i>divers</i> ,	110, 159	Pitayos divers ,		55, 56, 96
Mañger tortue ,	92	Pitayo agrio ,		56, 81
Melcocha ,	55	Pitayo de agua ,		99
<i>Melocactus</i> (genre),	13, 24, 38, 42	Poirier chardon ,		92
— <i>macroacanthus</i> (fig.),	49	Pomme jardin ,		92
Mescal Buttons ,	101, 109	— <i>torche</i> ,		99
<i>Mescaline</i> ,	53, 107	Prickly Pear ,		16, 116
Miel de Tuna ,	55	Quesco de Tuna ,		55
<i>Myrtillocactus geometrizans</i> ,	36	Raiqueta, Raketa, Raquette ,		116, 131, 134
Night Blossom Cereus ,	59	<i>Rhipsalis divers</i> , 31, 32, 38, 42, 45, 160		
Nopal de Castilla ,	18, 145, 146	<i>Saponine du Cereus gummosus</i> (acide		
— de San Gabriel ,	144, 147	— <i>cérérique</i>),		53, 84
<i>Nopalea</i> (genre),	22, 39	Sclerospermae ,		27
Nuthehbli ,	134	<i>Selenicereus grandiflorus</i> ,		59
Old man Cactus ,	86	— <i>pteranthus</i> ,		74
<i>Opuntia albicans</i> (fig.),	35	Symphytoneuræ ,		27
— <i>brasiliensis</i> ,	136	Tibi (boisson fermentée),		128
— <i>Cactilla</i> ,	18	<i>Tillandsia usneoides</i> ,		150
— <i>Cardona</i> ,	130	<i>Trichocereus candicans</i> (<i>Cereus c.</i>),		109
— <i>coccinellifera</i> ,	144, 147	Tuna barbona ,		86
— <i>cylindrica</i> (fig.),	48	— de Castilla ,		131
— <i>decumana</i> ,	73, 131	— <i>rica</i> ,		131
— <i>diademata</i> (fig.),	35	Tunas pasadas ,		55
— <i>Dillenii</i> ,	20, 134, 138	Turnip Cacte ,		102
— <i>Engelmannii</i> ,	130, 131	Visnaga Cactus ,		115
— <i>Ficus-indica</i> ,	130	<i>Zilhuastle</i> ,		151, 152, 153
— var. <i>inermis</i> ,	36,			
131, 137, 145				

